UNTERSUCHUNGEN ZUR WIRKSAMKEIT MENTALER TRAININGSVERFAHREN GROBMOTORISCHER BEWEGUNGEN BEI DER REHABILITATION ZENTRALMOTORISCH BEHINDERTER

Wilfried Günther
Tübingen
1980

Wilfried Günther

UNTERSUCHUNGEN ZUR WIRKSAMKEIT MENTALER TRAININGSVERFAHREN GROBMOTORISCHER BEWEGUNGEN BEI DER REHABILITATION ZENTRALMOTORISCH BEHINDERTER

Dissertation

zur

Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Sozialwissenschaft

in der Fakultät

für Sozial- und Verhaltenswissenschaften

der Eberhard-Karls-Universität Tübingen

1980

Gedruckt mit Genehmigung
der Fakultät für Sozial- und Verhaltenswissenschaften
der Universität Tübingen

Hauptberichterstatter: Prof. Dr. Dr. Klaus Mayer

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Niels Birbaumer

Dekan: Prof. Dr. Johannes Neumann

Tag der mündlichen Prüfung: 8. Dezember 1980

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Christoph und Michael Hofbauer
drucken und binden
Adalbert-Str., 8 München 40

Gewidmet

meinem langjährigen Freund und wissenschaftlichen Partner

Herrn Dipl.Psych. stud. med. Wolfgang WILFERT +

Für die Anregung zu dieser Arbeit und das stets fördernde Interesse danke ich ganz besonders Herrn Prof. Dr. Dr. Klaus Mayer, Ärztlicher Direktor der Abteilung Neuropsychologie mit Neurologischer Poliklinik der Universität Tübingen.

Weiterhin danke ich Herrn Dr. W. Hamster, Abteilung für Neuropsychologie der Neurologischen Universitätsklinik Tübingen für sein Interesse und seine nützlichen Hinweise.

Die Untersuchungen zur Wirksamkeit mentaler Trainingsverfahren bei der Rehabilitation zentralmotorisch Behinderter wurden wegen des Umfanges aufgegliedert in den vorliegenden Bereich Grobmotorik und den Bereich Feinmotorik. Herr Dipl.-Psych. Wolfgang Wilfert hat den Bereich Feinmotorik bearbeitet, der getrennt vorgelegt wird. Ihm danke ich besonders für die lange und sehr gute Kooperation, die durch seinen tragischen Tod leider abrupt und schmerzlich abriß.

Die experimentellen Voruntersuchungen wurden 1976 an der Neurologischen Universitätsklinik Tübingen vorgenommen.

Die Hauptuntersuchung I fand 1977, die Hauptuntersuchung II 1978 an den Neurologischen Kliniken Dr. Schmieder, Fachkrankenhaus und Rehabilitationszentrum, Gailingen und Allensbach statt.

Ich sage an dieser Stelle Dank:

Dem Inhaber und Leiter der Kliniken, Herrn Dr.med.habil. Schmieder;
den Kollegen Dr. Busch, Dr. Dantz und Dr. Schlösser;
schließlich stellvertretend Frau von Schrader, Leitende Krankengymnastin,
für die stets ausgezeichnete Zusammenarbeit.

Mein Dank gilt auch Fräulein Hoberg und Frau Stahlecker, die bei der Datenerhebung behilflich waren.

Die Korrelationsberechnungen der beiden Hauptuntersuchungen sowie die Faktorenanalysen der Hauptuntersuchung II führten wir auf einer IBM 370/135 in der Abteilung für Medizinische Dokumentation und Datenverarbeitung der Universität Tübingen durch; wir danken hier Herrn Dipl.Physiker Dr. Mader.

Für die Hilfe bei der teilweise schwierigen Beschaffung der russischen Originalliteratur danke ich Herrn Dipl.Bibl. Blackert, Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg. Für die Hilfe bei der Übersetzung dieser Artikel danke ich Frau Natascha Schultze-Willebrand, München.

Ganz besonderer Dank gilt schließlich für die Anfertigung der Zeichnungen der revidierten Trainingsprogrammfassung Herrn Wolfgang HORSTMANN, Hamburg.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1. Einleitung und Problemstellung S. 1 - 36

1.1. Einführende Überlegungen und Befunde 1

1.2. Zur psychologischen Theorie des mentalen Trainings 4

1.3. Physiologische Korrelate der Bewegungsvorstellungen 12

1.4. Zur physiologischen Theorie des mentalen Trainings 17

1.5. Anwendung mentalen Trainings bei zentralmotorisch Behinderten 34

2. Material und Methoden S. 37 - 116

2.1. Die Trainingsverfahren 37

2.1.1. Entwicklung des Trainingsprogramms von Komplexbewegungen (HU I) 37

2.1.1.1. Komplexbewegungen:
Einführung in die Bewegungsbahnung nach KABAT 37
2.1.1.2. Muster der Komplexbewegungen: allgemeine Überlegungen 38
2.1.1.2.1. Die wichtigsten Bewegungskomponenten 38
2.1.1.2.2. Die wichtigsten Muskelkomponenten 40
2.1.1.2.3. Bewegungsrichtungen 42
2.1.1.2.4. Zusammenwirken von Muskelfunktionen 42
2.1.1.3. Die einzelnen Bewegungsmuster 43
2.1.1.3.1. Vorbemerkungen 43
2.1.1.3.2. Bewegungsmuster der oberen Extremität 44
2.1.1.3.2.1 Übung 1: Elevation-Adduktion-Außenrotation mit M-Anweisung 44
2.1.1.3.2.2 Übung 2: Retroversion-Abduktion-Innenrotation m. M-" 48
2.1.1.3.2.3 Übung 3: Elevation-Abduktion-Außenrotation " " " 51
2.1.1.3.2.4 Übung 4: Retroversion-Adduktion-Innenrotation " " " 54
2.1.1.3.2.5 Tabellarische Übersicht
der wichtigsten Muskeln und ihrer Innervation 58
2.1.1.3.3. Bewegungsmuster der unteren Extremität 60
2.1.1.3.3.1 Übung 5: Flexion-Adduktion-Außenrotation mit M-Anweisung 60
2.1.1.3.3.2 Übung 6: Extension-Abduktion-Innenrotation " " " 60
2.1.1.3.3.3 Übung 7: Flexion-Abduktion-Innenrotation " " " 65
2.1.1.3.3.4 Übung 8: Extension-Adduktion-Außenrotation " " " 68
2.1.1.3.3.5 Tabellarische Übersicht
der wichtigsten Muskeln und ihrer Innervation 71

2.1.2. Die revidierte Fassung des kombinierten Trainingsprogramms (HU II) 73

2.1.2.1. Abweichungen und Verbesserungen gegenüber der ersten Fassung 73
2.1.2.2. Vollständiges revidiertes Trainingsprogramm 74

2.2. Die Untersuchungsverfahren 96

2.2.1. Eine modifizierte Hamburger Version der LINCOLN-OSERETZKY-MOTOR-DEVELOPMENT-SCALE als Meßverfahren der beiden Hauptuntersuchungen 96

2.2.1.1. Zur Entwicklung und Validität der Lincoln-Oseretzky-Scale 96

2.2.1.2. Die Hamburger Versionen der Lincoln-Oseretzky-Scale und ihre modifizierte Anwendung bei den beiden Hauptuntersuchungen 98

2.2.2. Der PSS 25 (System von 25 Persönlichkeitsskalen) nach HEHL und HEHL 101

2.2.3. Untersuchungsverfahren Bereich „Intelligenz", „konzentrative Belastbarkeit", „Aufmerksamkeit", Personenvariablen 104

2.3. Design und Durchführung der beiden Hauptuntersuchungen 106

2.3.1. Hauptuntersuchung I 1977 106

2.3.2. Hauptuntersuchung II 1978 111

3. Ergebnisse S. 116 - 141

3.1. Methodik der Auswertung und Ergebnisse Bereich Grobmotorik HU I 116

3.2. Methodik und Ergebnisse der Korrelationsberechnungen HU I 122

3.2.1. Zu einer externen Validierung 122

3.2.2. In die Korrelationsrechnungen eingeführte Variablen 122

3.2.3. Ergebnisse der Korrelationsrechnungen Bereich Grobmotorik 127

3.2.4. Nebenbefunde der Korrelationsrechnungen 127

3.3. Methodik der Auswertung und Ergebnisse Bereich Grobmotorik HU II 128

3.4. Methodik und Ergebnisse der Korrelationsrechnungen HU II 136

3.4.1. Zu Moderatorvariablen 136

3.4.2. In die Korrelationsrechnungen eingeführte Variablen 136

3.4.3. Methodik und Ergebnisse der Korrelationsrechnungen HU II 136

3.4.4. Methodik und Ergebnisse der Faktorenanalysen 139

4. Besprechung der Ergebnisse und Fallbeispiele S. 142 - 155

4.1. Ergebnisse und Hypothesen Bereich Grobmotorik 142

4.2. Ergebnisse der Korrelationsrechnungen Bereich Grobmotorik 145

4.2.1. Moderatorvariablen 145
4.2.2. Externe Validierung 146
4.2.3. Nebenbefunde der Korrelationsrechnungen von HU I und HU II 146

4.3. Fallbeispiele 147

5. Diskussion S. 156 - 166

5.1. Diskussion der theoretischen Grundlagen
und schlußfolgernde Hypothesen 156

5.2. Diskussion der empirisch gewonnenen Ergebnisse und Ausblick 163

6. Zusammenfassung S. 167 - 170

7. Literaturverzeichnis S. 171 - 183

8. Anhang S. 184 - 256

1. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

1.1. Einführende Überlegungen und Befunde

In der Bundesrepublik Deutschland ergeben sich allein durch Unfälle ca. 50 000 Hirnverletzungen pro Jahr mit mehr oder weniger ausgeprägten Störungen der Motorik. Besonders in der langdauernden Rehabilitationsphase erscheinen Überlegungen angebracht, wie man den herkömmlichen erprobten Therapieverfahren Krankengymnastik, Ergotherapie und dem Spektrum der physikalischen Behandlungsverfahren eine Methode zusätzlich zur Seite stellen könnte, die als Behandlungsverfahren der Pathogenese solcher zentral motorisch bedingten motorischen Störungen näher steht, näher als die mehr peripher angreifenden üblichen Verfahren.

Dabei ist von Anfang an besonders darauf zu achten, daß ein solches Verfahren nicht nur effektiv und den Patienten adäquat, sondern insbesondere auch klinisch anwendbar und praktikabel sein muß. Es muß gewährleistet sein, daß ein solches Verfahren ohne wesentliche zusätzliche Belastung des Personals, unter Berücksichtigung der räumlichen und apparativen Möglichkeiten eines stationären Rehabilitationsaufenthaltes und besonders ohne stärkere Mehrbelastung des Patienten selbst durchzuführen ist. Von besonderem Vorteil wäre es, wenn auch in der poststationären Rehabilitationsphase das Verfahren zur Verfügung stünde, damit die Kontinuität gewahrt und eine möglichst weitgehende Restitution erreicht wird. Kostengünstigkeit des Verfahrens sei hier an letzter, doch ebenfalls wichtiger Stelle genannt.

Hier muß besonders beachtet werden: die Ausführung einer Bewegung bedeutet nicht etwa nur ein effektorisches Problem (dieser Gedanke steht implizit hinter allen peripher-somatisch angreifenden Rehabilitationsverfahren zentralmotorischer Behinderungen), außerdem stellen sensumotorische Vollzüge stets auch kognitive Vollzüge dar (HACKER 1967).

Da Bewegungsplanung und Bewegungsentwurf nach dieser Ansicht mindestens gleichbedeutend für die eingesetzten Bewegungsorgane und Sinnesorgane einen motorischen Bewegungsablauf bestimmen (GEHLEN 1961), muß also die Tatsache, daß wir eine hochausgebildete Bewegungsvorstellung haben, in der wir über unsere gesamte Bewegungserfahrung verkürzt und symbolisch verfügen, ohne sie im einzelnen

„buchstabieren zu müssen" („Bewegungssuperzeichenbildung", VOLPERT 1971), beim Training motorischer Bewegungsabläufe besonders beachtet werden.

Gefordert ist somit der Einsatz mentaler Verfahren, die bekannte Bewegungsabläufe beinhalten, da eine Auflösung solcher „Superzeichen" in weitere Untereinheiten besonderen Trainings und besonderer Aufmerksamkeitszuwendung bedürfen - also größere unerwünschte Konzentrationsaufteilung verlangen (RICHTER 1957).

Präzise Definitionen der Methoden des Trainings sensumotorischer Fertigkeiten gibt ULICH (1967). Er unterscheidet:

1) Das aktive Training. Es besteht in der planmäßig wiederholten Eigenübung. Ermöglicht sind hier die Erfahrung des Handlungsablaufes (Ablauffeedback) und die Kenntnis der Resultate (Ergebnisfeedback - extrinsisch und intrinsisch .
2) Das observative Training. Es besteht in der planmäßig wiederholten gezielten Beobachtung des von anderen geübten Bewegungsablaufes. Ermöglicht sind extrinsisches Ablauf- und Ergebnisfeedback.
3) Das mentale Training (abgekürzt MT). Es besteht in planmäßigem, wiederholtem und bewußtem Sich-Vorstellen des betreffenden Bewegungsablaufes und ermöglicht optimales, jedoch nur intrinsisches Ablauf- und Ergebnisfeedback.

Folgende wichtige Befunde aus dem Bereich Sport- sowie Arbeitspsychologie und -physiologie seien hier nun dargestellt.

VOLKAMER und THOMS (1971):
Alternierend aktives und mentales Training beim 110-m-Hürdenlauf gegenüber rein aktivem Training erbringt eine signifikante Erhöhung der Laufgeschwindigkeit.

POLUBABKIN (1958):
Eine kombinierte Trainingsform mit alternierend aktivem und mentalem Training erbrachte gegenüber rein aktivem Training eine Verkürzung der Absprungzeit beim Weitsprung.

ABEL'SKAYA und SURKOV (1959):
Kombinationen von aktivem und mentalem Training erbrachten gegenüber rein aktivem Training beim Hochsprung eine größere Leistung.

CLARK (1960):
Rein mentales Training erbrachte gegenüber rein aktivem Training fast ebenso gute Erfolge beim Basketballzielwurf.

PHIPPS und MOREHOUSE (1969):
Mentales Training gegenüber aktivem Training erbrachte gleiche und bei der einfachsten Aufgabe größere Erfolge bei Turnübungen (Knieaufschwung) und Fußballaufgaben (Absatzkick).

WIEMANN (1971):
Mentales Training führte gegenüber aktivem Training in zwei von drei Gruppen bei einer Turnübung (Hangkehre; abhängige Variable: Aufschwunghöhe) zu gleichen, in einer dritten zu besseren Ergebnissen.

ENGLER und TIEGEL (1971):
Mentalzentrierte gegenüber aktivzentrierter Unterrichtsform bei 10- bis 11-jährigen Schülern erbrachte beim Basketball (abhängige Variable: Korbleger) bessere Erfolge.

Weitere wichtige Befunde betreffen die Frage nach:

1) möglichen Unterschieden in der Trainierbarkeit verschiedener sensumotorischer Bewegungsabläufe,
2) modifizierenden Effekten weiterer Variablen wie Ausbildungsstand, Intelligenz, Alter, Persönlichkeitsvariablen etc.

DÄUMLING (1973) fand bei einer Untersuchung an Hochleistungssportlern heraus, daß sich mentales Training bzw. Kombinationen von aktivem und mentalem Training unterschiedlich für verschiedene Sportarten eigneten: bei Bewegungsabläufen, wie sie etwa für Turner, Trampolinspringer und Turmspringer notwendig sind, lassen sich MT und kombiniertes AT-MT mit gutem Erfolg einsetzen. In diesen Sportarten wird das MT auch bei erzwungenen Trainingspausen (etwa bei Verletzungen) sinnvoll angewandt.

Hingegen zeigten sich Sportarten wie z. B. Judo, Fechten usw. für MT refraktär. DÄUMLING (1973) interpretiert diese Ergebnisse so, daß bei Kampfsportarten weniger eine weitergehende Bewegungsantizipation möglich ist, die dem mentalen Training gut zugänglich wäre, sondern eher Situationsantizipation und schnelle Situationsreaktion. Nach unserer Definition sind hier in den mentalen Vorstellungen auch andere Inhalte als Bewegungsabläufe vertreten, so daß hier kein „mentales Training" eingesetzt werden kann.

Bei TRIEBE (1971, 1973) finden sich Untersuchungen über die Abhängigkeit des Ansprechens auf ein kombiniertes (d.h. alternierend) aktiv-mentales Trainingsprogramm von Variablen des kognitiven Stils: untersucht wurden Rigidität und Feldabhängigkeit. Weder Rigidität (CATTELL n. LEACH 1967, SPEARMAN n. EYSENCK 1960, EYSENCK 1960) noch Feldabhängigkeit/-unabhängigkeit (WITKING 1962) zeigten einen modifizierenden Einfluß auf Ansprechbarkeit durch kombiniertes aktiv-mentales Training einer einfachen Bewegungsaufgabe (gemessen am O'CONNOR-Test am Steckbrett, HINES und O'CONNOR 1926).

Auch nach weiteren Arbeiten ULICHs (1964, 1965, 1967, 1971 a, 1971 b, 1973) und nach angelsächsischen Befunden (z. B. RICHARDSON 1968) können somit folgende Tatsachen als gesichert gelten:

1) Leistungssteigerung im sensumotorischen Bereich ist nicht nur durch aktives, sondern auch durch mentales (und observatives Training) zu erreichen.
2) MT ist dem observativen Training (fast immer) überlegen.
3) Oft führt MT allein zu gleich guten, manchmal sogar zu besseren Resultaten als AT.
4) Mental trainierte Fertigkeiten scheinen gegen Extinktion etwas resistenter zu sein als aktiv trainierte.
5) Es existieren objektive physiologische Begleiterscheinungen der systematischen Bewegungsvorstellung.
6) In den meisten Untersuchungen erwies sich die Kombination von aktivem und mentalem Training als dem aktiven Training überlegen.

1.2. Zur psychologischen Theorie des mentalen Trainings

Nach PIAGET und INHELDER (1951) entwickeln sich über Reflexmechanismen der ersten Lebensmonate und anschließend planmäßiges Wiederholen zufällig gefundener Bewegungsabläufe allmählich motorische Gewohnheitshandlungen, die schließlich auch „verinnerlicht" vollzogen werden können.

Nach VOLPERT (1971) sind menschliche Handlungspläne durch Abstrahierung gewonnene Repräsentationen von Handlungssystemen (d. h. Hierarchien von Handlungssuperzeichen). Sie sind aufgebaut aus Elementen des zweiten Signalsystems, welche die Ausführung der Handlung regulieren. Sie sind resultatorientiert; entsprechend überwiegen die resultative Reafferenz und die visuell vermittelte Regulation.

Die „Motoriksuperzeichen" sind der wesentliche Verbindungspunkt zwischen erst- und zweitsignalischen Regulationsniveaus. Diese Superzeichen beinhalten eine Bewegungssequenz und sind somit als sensumotorische Fertigkeiten anzusehen. Das Ablaufprogramm einer solchen Bewegungssequenz ist erstsignalisch repräsentiert. Auf dieser Ebene überwiegt die kinästhetisch vermittelte Regulation (vermutlich mit getrennter Aufnahme der Reafferenzinformation).

Dabei sei als Beispiel genannt für die Unterscheidung allgemeinerer, komplexer Handlungspläne gegenüber mehr partiellen und schließlich konkreten Handlungsplänen (sog. „motorische Elementarinvarianten", VOLPERT 1971): „Brief einwerfen" - ein komplexer Handlungsplan, der sich in Teilpläne („aufstehen", „zur Garderobe gehen") und konkrete Handlungspläne (etwa „Brief ergreifen", „Opposition des Daumens") aufgliedern läßt.

VOLPERT (1971) stellt dabei folgende Hypothesen auf:

1) Je komplexer der Handlungsplan, desto flexibler ist er auch, also desto weniger ist er in Details festgelegt oder in deren Abfolge.

   Dies ist die Spezifikation eines Grundmerkmals höherer Superierung: z.B. läßt der komplexere Handlungsplan „Brief einwerfen" viele Varianten seiner Ausführung zu, während ein mehr elementarer wie „Brief ergreifen" dies nur viel weniger gestattet.

   Flexibilität und Komplexität sind nicht vollständig gekoppelt. Manche komplex-motorischen Handlungspläne sind etwa durch große Variabilität in der zeitlichen Abfolge gekennzeichnet. Beispiel „Brief schreiben" (MILLER, GALANTER und PRIBRAM 1960).

2) (Zusammenhängend mit Hypothese 1)
   Die Resultatantizipation ist mit zunehmender Komplexität des Handlungsablaufes unanschaulicher und bewegungsabhängiger: das Resultat des „Brief-Aufgebens" abstrahiert von den konkreten Bedingungen der Ausführung und dürfte im Regelfall kaum mit einer anschaulichen Vorstellung verbunden werden. Dagegen hat das Resultat „Brief ergriffen" mehr anschaulichen Vorstellungscharakter.

3) Bei genügender Aufsplitterung eines Handlungsplans kommt man schließlich zu mehr elementaren motorischen Fertigkeiten, „motorische Elementarinvarianten". Bewegungsresultat und Bewegungsende sind hier weitgehend

identisch. Es wird angenommen, daß die Repräsentation eines solchen Bewegungsdetails deutlichen visuell-anschaulichen Charakter hat.

4) Da die immer weitergehende Aufsplitterung einer Bewegung eine Zuwendung zum Bewegungs ablauf bedeutet, kann die Repräsentation der Bewegung schließlich auch kinästhetischen Charakter haben und so zur Bewegungsvorstellung werden (WOHL 1964 b, ULICH 1967 a, UNGERER 1968).

Besonders aufwendig und methodisch exakt wurde in der UdSSR im Bereich des Hochleistungssportes die trainierende Wirkung solcher Bewegungsvorstellungen (dort идеомоторная тренировка, ideomotornaja trenirovka, „ideomotorisches Training" genannt) untersucht.

Bereits 1947 beginnend, untersuchte PUNI experimentell die trainierende Wirkung von Bewegungsvorstellungen.
Nach seiner Ansicht könne man in der ideomotorischen Reaktion nur die Basis der trainierenden Wirkung von Bewegungsvorstellungen sehen. Im wesentlichen beruhe diese Wirkung jedoch darauf, daß gedankliche Realisierung motorischer Tätigkeit in bezug auf die räumlich-zeitlichen Parameter und die Intensität der angewandten Kräfte zu einer vollkommeneren Ausführung der Tätigkeit führt und somit bei der Aneignung der Technik körperlicher Übungen hilfreich ist:
„Der trainierende Effekt der Bewegungsvorstellungen ist die Folge der Verfestigung bestimmter Verbindungen im funktionellen dynamischen System durch häufige gedankliche Ausführung realer Bewegungen und vielfaches praktisches Wiederholen der Bewegung. Hierbei steigern sich Schnelligkeit, Präzision und Intenstität der Bewegung." (PUNI 1969 b).

Besonders deutlich ist die trainierende Wirkung von Bewegungsvorstellungen, wenn diese unmittelbar vor Ausführung der Bewegungen erfolgen (VOLPERT 1971, ULICH 1964, 1965, 1967, 1971 a - c, 1973).

Angemerkt sei hier, daß prinzipiell jede methodische Übungsreihe den Transfer als implizite Voraussetzung mit einbezieht, wenn man nach BERGIUS (1964) Transfer so versteht, daß Lernen und Üben mit bestimmtem Material und Ziel das Lernen mit anderem Material und Ziel begünstigt und die Ergebnisse verbessert.

Auf die Bedeutung der Wahrnehmung für die Übung motorischer Fertigkeiten wird besonders hingewiesen; ausreichende Möglichkeit der intrinsischen und extrinsischen Sollwert- und Istwertaktualisierung ist Voraussetzung für effektives Training:

Nach dem TOTE-Schema von MILLER, GALANTER und PRIBRAM (1960) besteht der Anpassungsvorgang (Übungsvorgang) in einem Vergleich zwischen Aufgabensoll und Ausführungswirklichkeit. Es ist hierbei gleichgültig, ob das Aufgabensoll in einem Schritt (... exit) oder mehreren Schritten (operate-incongruent-operate ... exit) erreicht wird.

Ein solcher Vergleich zwischen Aufgabensoll und Ausführungswirklichkeit setzt präzise Kenntnis der Aufgabe ebenso voraus wie auch die Fähigkeit der Beurteilung des aktuellen Handlungsablaufes und Abschätzung der Inkongruenz zur Aufgabe.

Es erhebt sich somit die Frage (KAMINSKI 1974), bei welchem Niveau die Verhaltensbeobachtung hierarchisch organisierter Handlungen - also auch Bewegungshandlungen - (MILLER et al. 1960, POWERS et al. 1960, VOLPERT 1971, BERNSTEJN 1971, BRUNER 1973, HACKER 1973) - in Interpretation übergeht. Das, was eine Handlungseinheit größeren Ausmaßes zu einer Einheit macht, ist eben nicht selbst sichtbar. Das Beobachten größerer Bewegungsabläufe (Eigen- und Fremdbeobachtung) unterstellt beim Handelnden eine Art Absicht, Intention wie ein Konstrukt temporärer Wirksamkeit.

Somit kommt das Erfassen größerer Einheiten der Bewegung auch in der Eigenbeobachtung einem mehr oder weniger komplizierten Interpretieren gleich und ist also nicht etwa nur pures Konstatieren von Faktischem.

Die Abhängigkeit der trainierenden Wirkung der Bewegungsvorstellungen von der Komplexität der Koordination und Länge der Bewegung sowie die Effektivität der Anzahl von Wiederholungen der systematischen Bewegungsvorstellung vor Ausführung der Bewegung wurden von SEKUN (1969) untersucht.

Dieser fand, daß im Anfangsstadium des Erlernens einer Bewegung das vorhergehende Vorstellen der Bewegung *nicht* zu einem wesentlichen Trainingseffekt führte. Als dann auch schon Teile des Bewegungsablaufes beherrscht wurden, zeigte sich sprunghaft der trainierende Effekt systematischer Bewegungsvorstellung; dieser kam besonders in Verkürzung der Lernzeit und in Stabilität (Resistenz gegen Extinktion) der Übung zum Ausdruck.

Generell gilt nach SEKUN, daß die Qualität der Bewegungsausführung mit der Anzahl der vorhergehenden mentalen Trainingsabläufe zunimmt. Diese Abhängigkeit gilt am exaktesten mit zunehmender Koordinationskomplexität der Übung selbst. Allerdings erzielt man bei *besonders* „langzeitigen", sehr komplexen und langdauernden Bewegungen mit ein- bis zweimaligem mentalem Training die beste Effektivität.

Aktivierende und motivierende Aspekte der Bewegungsvorstellung im Hinblick auf die Trainingswirkung untersuchten BOGUS (1962) und VALIGURA (1966). Beim Tapping-Versuch mit Studenten erhöhte sich die Bewegungsgeschwindigkeit nach vorangehender systematischer Bewegungsvorstellung um 8 % (BOGUS) bzw. 13 % (VALIGURA). Bei der geringen Komplexität des Bewegungsablaufes beim Tapping muß man hier auch an die Stimulierung von Motivationsvariablen denken.

Die Modifikation der trainierenden Wirkung von Bewegungsvorstellungen durch einen individuellen Faktor der „Nervosität" untersuchte SEKUN (1968): „Nervenstarke" (weniger „nervöse" Turner) beginnen mit systematischen Bewegungsvorstellungen schon beim Übergang von einem Gerät zum anderen und längere Zeit vor der ersten Übung als „nervenschwächere" (mehr „nervöse"). Überhaupt neigen wenig nervöse Sportler dazu, mentales Training von Bewegungen mehr anzuwenden als die andere Gruppe (DOKTOROV und SEKUN 1968).

In diesem Zusammenhang fand KOZLOV (1967), daß der trainierende Effekt der Bewegungsvorstellungen mit steigender Klarheit des Ausführungsbildes einer Übung beim Sportler anwächst. Er fand dagegen sogar negative Trainingswirkungen von Bewegungsvorstellungen, wenn die gedanklichen Vorstellungen unklar und fehlerhaft waren.

ZADORIN, KOMYSOV und PALYGA (1970) untersuchten die trainierende Wirkung von Bewegungsvorstellungen auf Zeitparameter turnerischer Übungen. Sie fanden, daß zwischen der Dauer der Übung im mentalen Training und der realen Ausführungszeit keine wesentlichen Unterschiede bestehen. Bei Variierung der Dauer des mentalen Trainings zeigten sich dann auch erhebliche Auswirkungen auf die Dauer der praktischen Ausführungszeit: Wurden die Versuchspersonen aufgefordert, die Bewegungsvorstellung zu wiederholen und sie dabei auf die Hälfte zu verkürzen, so verkürzte sich signifikant auch die reale Ausführungszeit. Analog führte eine Verlängerung der Ausführungszeit im mentalen Training auch zu einer signifikanten Verlängerung der realen Ausführungszeit der Übung. In beiden Fällen haben sich Zeitunterschiede bis zu 90 % *im Realbereich* herbeiführen lassen(!).

„Die angeführten Tatsachen lassen vermuten, daß beim ideomotorischen Training im Hinblick auf eine effektivere Arbeit an motorischen Fertigkeiten auch das Erlernen zeitlicher Parameter unerläßlich ist" (ZADORIN et al. 1970).

Das Variieren zeitlicher Bewegungsparameter erhöht gleichzeitig das Regulationsniveau der willkürlichen motorischen Tätigkeit; dies führt möglicherweise auch zu einer ökonomischeren Anwendung von Muskelkraft und dadurch zu erhöhter

Trainingswirkung. Es wird hierbei immer wieder betont, daß trainierende Effekte von Bewegungsvorstellungen sich vor allem bei zeitlichen und räumlichen Parametern von Übungen zeigen, weniger beim Kraftparameter.

Dagegen zeigten die Untersuchungen von MEL'NIKOV (1970) über die Abhängigkeit der spezialisierten Wahrnehmung der Bewegungsparameter von der sportlichen Form der untersuchten Sportler, daß bei hoher sportlicher Form die Wahrnehmung und Vorstellung der Muskelkraft am präzisesten ist. Sie übertrifft bei weitem die Wahrnehmung und Vorstellung zeitlicher und räumlicher Bewegungsparameter. Es ist daher zu vermuten, daß die trainierende Wirkung von Bewegungsvorstellungen und die durch sie erreichte Erhöhung der sportlichen Leistungskraft („Form") über eine differenziertere Einsatzmöglichkeit von zeitlichen, räumlichen und Kraftparametern wirksam wird.

Die trainierende Wirkung von Bewegungsvorstellungen als Rehabilitationsmaßnahme (zunächst im Bereich des Sports) einzusetzen wird schon früh erwogen: „Wir können also im Training mit Hilfe von Bewegungsvorstellungen ein Mittel sehen, das den Mechanismus der *Bewegungskoordination, der durch eine Krankheit oder Verletzung gestört worden ist, zentral wiederherstellt*" (PUNI, 1957)[1].

Bei der Rehabilitation von Sportverletzungen unter Einsatz des mentalen Trainings fand GISSEN (1970) folgende Ergebnisse: Spitzensportler, die durch Verletzung für 1 - 1,5 Monate durchschnittlich pausieren mußten, absolvierten in dieser Zeit ein mentales Trainingsprogramm, das besonders visuell ausgerichtet war. Es sollte erreicht werden, daß die Sportler sich nicht nur an die Technik der Übungen erinnerten, sondern daß in gewissem Umfang auch Fehler des Bewegungsentwurfes durch mentales Training korrigiert wurden (optimales intrinsisches Ablauf- und Ergebnisfeedback des mentalen Trainings).

Eine Reihe der Sportler konnte damit unmittelbar nach der Zwangspause Wettkampferfolge erzielen!

ZAMARENOV (1972) stellte ebenfalls dazu fest, daß längere Trainingspausen nicht nur zur Disharmonie und Desintegration der peripheren Motorik führen, sondern insbesondere zu einer Disharmonie cerebraler steuernder Prozesse; mentales Training hält er für ein sehr wirkungsvolles Verfahren, dem entgegenzuwirken, ganz besonders dann, wenn aktives Training nicht oder nur eingeschränkt möglich ist.

---

[1] Hervorhebung durch den Verf.

Denn die intrinsischen Reafferenzen, die beim mentalen Training das Ablauf- und Ergebnisfeedback ermöglichen, können eben auch völlig ohne aktive Ausführung einer Bewegung zustande kommen, etwa durch kinästhetische und andere Empfindungen der in der Vorstellung ablaufenden Bewegung.

Hier muß angegeben werden, was während einer Phase „mentalen Trainings" auf der Vorstellungsebene ablaufen könnte (TRIEBE 1971).

1) eine Vergegenwärtigung des Bewegungsvollzuges als „Ganzes" (Superzeichenbildung) oder neu bestimmter Teile auf optischer, akustischer und kinästhetischer Ebene;
2) systematisches Erfassen und Operieren mit Teilen der Handlung bzw. Bewegungsplänen; hierzu gehört als Sonderfall auch das Verbalisieren;
3) gedankliche Analyse des Bewegungs*ablaufes*.

Es ist zum größten Teil instruktionsabhängig, welche der obigen Phänomene während des Ablaufes mentalen Trainings bevorzugt hervorgerufen wurde.

In jedem Fall existieren Begleiterscheinungen des mentalen Trainings auf physiologischer Ebene; diese physiologischen Korrelate des MT werden wegen ihrer Wichtigkeit in einem gesonderten Abschnitt (1.3.) abgehandelt.

Eine Möglichkeit, die Wirksamkeit mentalen Trainings zu erläutern, liegt im Bereich des *Feed-back*.

PUNI (1969) bezeichnet die Bewegungsvorstellung als ideales Bild einer realen Handlung, welches auch als Programm dieser realen Handlung fungieren kann. Im kybernetischen Regelkreis der Kontrolle und Korrektur von Handlungsausführungen erscheint das Bild als verbindende regulierende Funktion.

So bedeuten Bewegungsvorstellungen als eigenständiger polyfunktionaler Prozeß eine Repräsentation der Wechselwirkung von sensumotorischen und „höhergeordneten" Prozessen - Wechselwirkungen des ersten und zweiten Signalsystems.

Nach VOLPERT (1971) kann man beim MT auch bei Fehlen des realen - extrinsischen - Vollzugsfeedbacks eine - intrinische - Rückmeldung über z.B. propriozeptive Afferenzen annehmen. Somit kommt es beim MT zu einer intrinsischen optimal feedbackkontrollierten Bewegungsrealisation auf mentaler Ebene.

VOLPERT (1971) sieht hierbei auch eine Begründung für die Notwendigkeit alternierender aktiver und mentaler Trainingsdurchgänge: Über extrinsisches Feedback real (≙ aktiv) ausgeführter Bewegungen muß eine Korrektur der mental kontrollierten und modifizierbaren Bewegungspläne erreicht werden, damit man

ein optimales *reales* Resultat erhält (das sich eben durch alleinige Übungswiederholung ohne mentale Optimierung der Bewegungsentwürfe *nicht* erreichen läßt).

Diese Hpyothese von der dynamischen Einheit der Realisierung motorischer Handlungen und ihrer Handlungsvorstellungen wurde durch weitere russische Untersuchungen gestützt.

Nach PUNI (1958) gibt es im Prozeß der Bildung von Bewegungsvorstellungen drei Phasen:

a) Phase der vorpraktischen Ausführung einer Bewegung.
   Hier können (instruktionsabhängig) z.B. auftreten:
   - Bewegungsvorstellung nach Demonstration einer Übung
   - Bewegungsvorstellung nach Beschreibung der wahrgenommenen Bewegung.

   In dieser vorpraktischen Phase der Bewegungsvorstellung sind *keine* physiologischen Reaktionen nachgewiesen worden.

b) Phase der „praktischen" Ausführung der Bewegung *auf Vorstellungsebene*.

   In dieser Phase der Bildung von Bewegungsvorstellungen dominiert die muskelmotorische Wahrnehmung.
   PUNI bezeichnet sie als Phase des gegliederten optisch-motorischen Übungsbildes.
   SURKOV (1971) nennt diese Phase „Visualisationsphase"; sie sei wichtiger Faktor beim Vergleichen der ausgeführten Bewegung mit dem Bildprogramm und nachfolgender notwendiger Korrektur.

c) Letzte Phase ist nach dieser Anschauung die des reduzierten, überwiegend „motorischen Bildes". In ihr wird durch wiederholte Übung die Bewegungsvorstellung reduziert in Richtung Detaillierung des Übungsbildes und Auffinden wesentlicher Bedingungen für die erfolgreiche Realisation der Bewegung.

Dieser Phasenverlauf bei der Bildung von Bewegungsvorstellungen kann nun zur Entstehung eines optimalen Bildes realer Handlungen in folgenden Varianten führen:

- Verallgemeinert ausgeführtes Bewegungsbild.
  Diesem Bild folgt der Sportler in den Situationen, in denen er eine maximale Leistung anstrebt, z.B. Wettkampf.
- Detailliertes Arbeitsbild.
  Während des Trainingsprozesses benutzt der Sportler ein mehr detailliertes, jedoch geschlossenes und vollständiges Bewegungsbild.

- Individualisiert-personalisiertes Bild.
  Hier finden sich auch Eigenarten der persönlichen Technik in die Bewegungsvorstellungen eingebaut: dieses Bild kommt im Training wie im Wettkampf sinnvoll zur Anwendung.

Weitere Befunde stützen diese Phasentheorie der Bewegungsvorstellung:

PERVOV (1971) wies nach, daß das interindividuell verschiedene Eigenbewegungssystem nicht nur bei der Wahrnehmung von Bewegungsbildern teilnimmt, sondern auch bei deren mentaler Reproduktion. Nach seinen Befunden ist die Formierung von Bewegungsvorstellungen zwar wesentlich genetisch determiniert, aber doch durch die individuelle Ontogenese, d.h. eben durch Lernprozesse entwickelbar!

Strukturgenetische Untersuchungen über die Anteile visueller und motorisch-propriozeptiver Komponenten in der Formierung des Bewegungsbildes abhängig vom Alter berichtet CHOMENKO (1966): er stellt fest, daß immer in das Bewegungsbild sowohl visuelle wie propriozeptive motorische Komponenten eingingen, wobei bei den untersuchten 10- bis 14jährigen Kindern die visuelle Komponente überwiegt, während sonst die motorische Komponente grundsätzlich im Vordergrund stehe (PUNI, 1969).

1.3. Physiologische Korrelate der Bewegungsvorstellungen

Neben der oben dargestellten Theorie des mentalen Trainings, für die Befunde zu Theorien auf psychologischer Ebene der Bewegungsvorstellung dargestellt wurden, ist für die Begründung der Übertragbarkeit solcher mentaler Übungsverfahren auch auf neurologische - hier zentralmotorisch behinderte - Patienten die durch zahlreiche Befunde gestützte Erkenntnis entscheidend:

- daß die Vorstellung einer Bewegung nicht auf die mentale Ebene beschränkt bleibt, sondern daß es umfangreiche physiologische Begleiterscheinungen und somit Hinweise auf mögliche physiologisch begründbare Wirkungsmechanismen mentalen Trainings gibt.

Schon 1832 definierte CARPENTER die „ideomotorische Reaktion" (nach ihm CARPENTER-Effekt genannt), wonach die Vorstellung einer Bewegung die „Tendenz zu ihrer Realisierung" auslöst. Dazu gehören z.B. Veränderungen des Muskeltonus, der bioelektrischen Aktivität der Muskeln (nachzuweisen z.B. mit dem EMG), der elektrischen Aktivität peripherer sowie zentraler neuronaler Strukturen (nachzuweisen z.B. mit dem EEG), Änderungen der regionalen Hirndurchblutun

korrelierter Areale (nachzuweisen z.B. mittels radioaktiver regional-blood-flow-Studien) und vielfältige vegetative Begleitreaktionen (z.B. Blutdruck, Puls, Hautwiderstandsänderungen).

JACOBSEN gab 1932 eine Zusammenfassung der Messungen von Aktionsströmen bei motorischen Vorstellungen: bei intensivem Vergegenwärtigen einer Bewegung zeigten sich charakteristische Aktionspotentiale in der Muskulatur der entsprechenden Körperregionen, *die bewegungsspezifisch waren*. Nach JACOBSEN war es so unmöglich, sich eine bestimmte Bewegung intensiv vorzustellen und gleichzeitig zugehörige Muskelareale völlig zu entspannen.

Eng damit verknüpft sind die Aktionen und Potentiale in zugehörigen peripheren Nerven. Es ist nachgewiesen (COTTER et al. 1973, SALMONS und VRBOVÁ 1969), daß die Impulsfrequenz der Motoneurone die mechanischen und biochemischen Eigenschaften der Skeletmuskulatur entscheidend beeinflußt. Bei Muskelbiopsieuntersuchungen des M. biceps brachii, M. deltoideus und M. tibialis anterior fanden LANGOHR et al. (1977) die Enzymaktivitäten der Glykogenphosphorylase, Triosephosphatdehydrogenase und Lactatdehydrogenase als Indikatoren neurogener Schädigungen erniedrigt (die Patienten hatten Läsionen peripherer Nerven oder Polyneuropathien unterschiedlicher Genese). Nach ihren Ergebnissen kann nur die Reinnervation innerhalb von sechs Monaten das Absinken glykogenolytischer und glykolytischer Enzyme verhindern und eine nahezu vollständige Wiederherstellung der biochemischen Eigenschaften der Muskelfaser ermöglichen. Somit könnte sowohl durch schnellere Reinnervation der zu höheren trophischen Leistungen fähigen zentralmotorisch *mental* aktivierten motorischen Vorderhornzelle wie auch durch deren direkten Einfluß auf die biochemischen Eigenschaften der Muskelzelle ein mentales Training auch bei peripheren Läsionen in der Akut- *und* Restitutionsphase sinnvoll zusätzlich angewandt werden; entsprechende Untersuchungen sind in Bearbeitung (MAYER 1977).

PUNI et al. (1961) untersuchten den Einfluß von Bewegungsvorstellungen auf die bioelektrische Aktivität entsprechender Muskelpartien. Er überprüfte dabei auch die Wirksamkeit verschiedener Trainingsformen, wie Benennen der Übung, Demonstration, verbale und schriftliche Beschreibung und schließlich ihre praktische Ausführung. Dabei löste die terminologische Bezeichnung einer Übung bei diesen Turnanfängern keine Muskelaktivität aus, ebensowenig wie das Demonstrieren, Vormachen einer Übung, welches jedoch bereits zu subjektiven Bewegungsvorstellungen führen konnte. Nach erfolgter praktischer Ausführung einer Übung

führten die Bewegungsvorstellungen zu deutlicher elektromyographisch dargestellter Muskelaktivität besonders der betroffenen Muskelareale. Bei den Turnanfängern trat jedoch auch eine *generalisierte* Erhöhung der Muskelaktivität bei Bewegungsvorstellung auf: „Elektrische Muskelaktivität bei der Vorstellung einer Übung tritt insgesamt deutlich auf, obgleich sie auch auf das Fehlen einer klaren Differenzierung der Muskelaktivität, wie sie bei der praktischen Ausführung einer Bewegung beobachtet werden kann, hinweist" (PUNI et al. 1961).

Erst nach erfolgter praktischer Ausführung einer Übung führt die Bewegungsvorstellung zu elektromyographisch nachweisbarer Muskelaktivitätsveränderung:

Nach VAUGHAN (1969) tritt vor jeder willkürlichen Muskelkontraktion eine begleitende kortikale Aktivität auf, die man als Motorpotential bezeichnet, zugehörig den erlebniskorrelierten Potentialen (BIRBAUMER 1975) (Abb. 1).

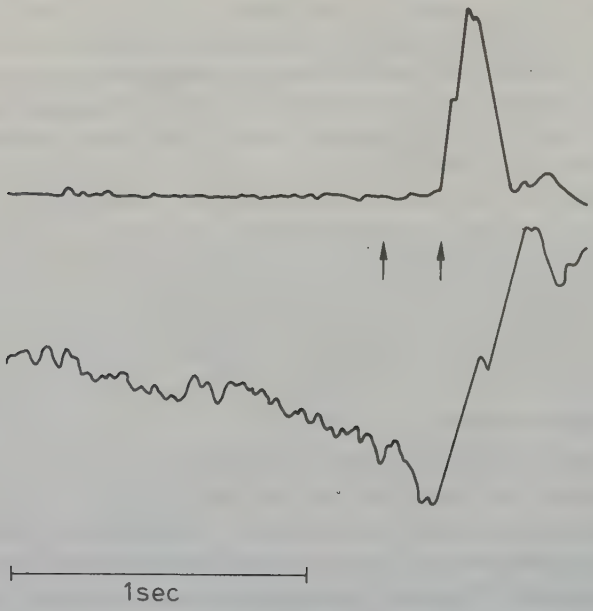


Abb. 1 : Beispiel erlebniskorrelierter Potentiale: Motorpotential, der EMG-Ableitung einer Muskelkontraktion vorangehend.

PUNIs Befunde an Turnanfängern weisen auf die notwendige vorherige Integration oder Reintegration zentraler neuronaler Verschaltungen (in Richtung auf Bewegungsentwürfe und -pläne) hin - sichtbar in den Motorpotentialen -, ohne die ein mentales Training am Erfolgsorgan Muskel nicht wirksam wird. (Deshalb wurden in unseren kombinierten aktiv-mentalen Trainingsprogrammen die aktiven Perioden an den Anfang gesetzt.) Nach BIRBAUMER (1975) stehen erlebniskorrelierte Potentiale auch zu relativ reizunabhängigen psychologischen Variablen in Beziehung (weshalb er auch die Bezeichnung „evoziertes" Potential hierfür nicht benutzt). Sie folgen demnach nicht den objektiven Reizgegebenheiten (!), sondern dem subjektiven Erleben: dies ist ein weiterer wichtiger Hinweis auf die „cerebrale Realität" mentaler Prozesse wie Bewegungsvorstellungen.

PETROVIĆ untersuchte 1967 die Abhängigkeit der ideomotorischen Reaktion vom Bewußtseinsinhalt des Sportlers. Er fand eine Übereinstimmung mentaler Dynamik und bioelektrischer Dynamik im EEG während der mentalen Ausführung einer Hochsprungübung durch 18- bis 20jährige Spitzensportler. Seine Cross-Correlation-EEG-Auswertungen ergaben während mentalen Trainigs der bevorstehenden Übung deutliche Aktivitätszunahmen (Desynchronisation, β-Rhythmen) im Bereich motorischer Areale.

LINMANS fand 1971 interindividuelle Unterschiede im mentalen Training einer bestimmten Übung bei verschiedenen Turnern. Eine Gruppe aktualisierte die bevorstehende Übung nur ein einziges Mal, unter Umständen auch nur Übungsteile; dagegen aktualisierte die andere Gruppe besonders lange und ausgiebig mit Wiederholungen einzelner Übungsabschnitte. EEG-Ableitungen bei Turnern der ersten Gruppe zeigten Aktivitätszunahmen im Bereich des Frontalhirns (regulierende Funktionen, welche die verbale, aber auch die motorische Bewegungsregulation sicherstellen) und motorischer Areale (u.a. gyrus praecentralis / temporale Ableitungen).

SOLOGUB und SEKUN (1968) registrierten EEG, EKG und EMG bei Spitzenturnern während aktiver und mentaler Ausführung unterschiedlich komplexer Bewegungen. Es zeigten sich neben erheblichen somatischen und vegetativen Veränderungen (Auftreten von Aktionspotentialen im EMG, Zunahme der Herzschlagfrequenz im EKG) vor allem charakteristische Veränderungen des EEGs: Zunahme interzentraler Korrelationen in Richtung auf Erhöhung der Synchronisation der Tätigkeit verschiedener, insbesondere motorischer und prämotorischer Areale.

Bei ideomotorischem Training einer Bewegung fanden sie eine besonders ausgeprägte Aktivitätszunahme im Stirnhirnbereich (Programmierung und Steuerung der Bewegung).

Weiteres Ergebnis ihrer Untersuchungen waren Besonderheiten der ideomotorischen Reaktion in Abhängigkeit von Art und Komplexität der betreffenden Übung. Die gedankliche Ausführung des Überschlags über das Pferd erbrachte eine größere Anzahl von EEG-nachweisbaren kortikalen Aktivitätsänderungen als etwa die Vorstellung einer mehr statischen Übung.

Auch in dieser Untersuchung wurden periphere Korrelate der Bewegungsvorstellung nachgewiesen: „Gedankliche Belebung des motorischen dynamischen Stereotyps in den Hemisphären des Großhirns erscheint gleichzeitig als Aktivierungsprozeß efferenter Neuronen und somatischer (Auftreten von Potentialen im EMG entsprechender Muskeln) als auch vegetativer (Zunahme des Herzschlages) Funktionen" (SOLOGUB und SEKUN 1968).

IVANOVA und ARTEMOV untersuchten 1971 EEG- und EMG-Veränderungen während gedanklicher Bewegungsvorstellung bei Anfängern und Spitzensportlern im Basketball. Sie gingen von den Befunden aus, daß motorische Bewegung im EEG Desynchronisation der α-Wellen zu β-Wellen auslöst. Während gedanklicher Vorstellung eigener Bewegung und der Bewegung eines anderen Menschen fanden sie bei Anfängern keine Korrelate der ideomotorischen Reaktion; EEG und EMG blieben unverändert.

Bei Spitzensportlern zeigten sich bei gedanklicher Vorstellung eigener Bewegung im EEG multilokale Desynchronisationen: besonders anhaltend im Bereich des gyrus praecentralis links, etwas kürzer rechts. Wesentlich kürzer waren die Aktivitätszunahmen in occipitalen Anteilen bei den Großhirnhemisphären, dabei auch wieder rechts weniger als links.

Auch sie fanden Abhängigkeiten der ideomotorischen Reaktion von der Art der vorgestellten Bewegung: Würfe auf maximale Entfernung und Höhe (also mit maximaler Armbewegungsgeschwindigkeit) brachten längere Desynchronisationen motorischer und Hinterhauptsareale als langsamere Bewegungen. Für die Differenzen im motorischen Bereich ergaben sich statistisch signifikante Ergebnisse.

Für die Gruppe der Spitzensportler wurde eine weitere Variante untersucht: Sie sollten nach gedanklicher Vorstellung eigener Bewegung die gleiche *beobachtete* Bewegung eines anderen Spitzensportlers gedanklich nachvollziehen.

Hier erbrachten die EEG-Auswertungen statistisch signifikante Aktivitätsdifferenzen in den optischen Arealen rechts und links occipital; dagegen waren die Unterschiede in den motorischen Arealen nicht bedeutsam. Die Autoren zogen daraus die Schlußfolgerungen, daß gedankliche Vorstellung wie realer Vollzug einer Bewegung insbesondere motorische und prämotorische kortikale Areale aktiviert; nur in geringerem Maße wird eine Aktivitätssteigerung optischer Areale herbeigeführt. Bei der gedanklichen Vorstellung fremder - beobachteter - Bewegung werden dagegen zusätzlich diese optischen Areale mit aktiviert (die motorischen Areale behalten ihre Funktionszunahme wie zuvor).

1.4. Zur physiologischen Theorie des mentalen Trainings

Entscheidend wichtige Befunde zur Klärung der möglichen Wirkungsmechanismen mentaler Trainingsverfahren für zentralmotorisch behinderte Patienten ergaben sich aufgrund neuer Methoden zur Messung der regionalen Hirndurchblutung bei verschiedenen Funktionszuständen des intakten und des geschädigten Großhirns.

Dabei wird radioaktives Xe-133 entweder eingeatmet (VEALL et al. 1966) oder in die A. carotis interna injiziert (LASSEN und INGVAR 1972). Die Verteilung der radioaktiven Substanz im Hirn in Abhängigkeit von der Zeit wird mit multiplen extrakortikalen Detektoren gemessen, die auf die emittierte radioaktive Strahlung des Xe-133 ansprechen.

In Erweiterung etwa der Carotis-Angiographie können hier Aussagen über intravasale Durchflußvariablen und über die regionale Gewebedurchblutung gemacht werden: auch die Blutmenge, die in den betreffenden Arealen bereits vorhanden ist, emittiert nach einer initialen Austauschphase diese radioaktive Strahlung und wird somit von den Detektoren mit erfaßt, so daß Aussagen über die aktuelle funktionsabhängige regionale Gewebedurchblutung ermöglicht werden. Besonders wichtig ist dies für die Untersuchungen am geschädigten Hirn und für Aussagen über Regenerationsmöglichkeiten!

Nach LASSEN (1969) verursachen viele schädigende Einflüsse, wie Hypoxie (etwa bei Arteriosklerose), Traumen (Schädelhirntrauma, intrakranielle chirurgische Eingriffe) oder Kompression (Tumor, intrakranielle Blutung, Ödem) eine stereotype Reaktion des Hirngewebes.

Dazu gehören:

1) Gewebsacidose

Eine metabolische Acidose des betroffenen Gewebes wurde für die obengenannten Schädigungen nachgewiesen (LASSEN 1966, LEUSEN et al. 1968); methodisch wurden v.a. Untersuchungen des suboccipital punktierten Liquors angewandt. Anscheinend führte in allen Fällen Milchsäure zur Gewebsacidose. Der Einfluß einer solchen *Gewebs*lactatacidose auf die Durchblutung kann am besten durch die deutliche Vasodilatation veranschaulicht werden, die durch hohen arteriellen pCO_2 zustande kommt. Isolierte pH-Änderungen des *Blutes* beeinflussen nämlich die Widerstandsgefäße im Hirn nicht; wahrscheinlich werden die Effekte des arteriellen pCO_2 durch pH-Veränderungen in der Umgebung der Arteriolen bewirkt. Dabei hängt der lokale pH des Gewebes vom pCO_2 und vom Vorrat an Bikarbonat ab - der Verlust an Bikarbonat führt bei einer metabolischen Gewebsacidose also ebenso zu Vasodilatation wie ansteigender pCO_2 intravasal.

2) Verlust der Autoregulation

Die normalen Schwankungen in der Gefäßweite der Arteriolen, welche Blutdruckschwankungen aufheben, gehen verloren: die lokale Durchblutung folgt mehr den Schwankungen des Blutdrucks als in gesunden Bereichen.

3) Verlust der Regulation des Hirndrucks

Während normalerweise der intrakranielle Druck nur in geringen Grenzen mit der Hirndurchblutung (und damit mit dem intrakraniellen Blutvolumen) variiert, ändert sich dies bei Aufhebung der Durchblutungsregulation größerer Hirnareale: der intrakranielle Druck richtet sich in abnormer Weise nach dem arteriellen Blutdruck. Ähnlich verursachen auch Schwankungen des arteriellen pCO_2 stärkere Variationen des intrakraniellen Drucks. Ebenfalls wird die Auswirkung cerebral vasoaktiver Substanzen erhöht: Theophyllin z.B. senkt über Vasokonstriktion den Druck; Papaverin und viele Narkotika (außer Stickoxydul) erhöhen über eine Vasodilatation vermehrt den intrakraniellen Druck.

4) Verlust der CO_2-Ansprechbarkeit

Hyperkapnie kann bei ausgeprägter Gewebsacidose keine weitere Dilatation der bereits dilatierten Gefäße bewirken (FIESCHI et al. 1974). Dagegen kann vor allem bei nicht zu ausgeprägter Gewebsacidose eine Hypokapnie noch eine Verengung der Arteriolen herbeiführen (und damit den Hirndruck senken!) (BALDY-MOULINIER und FRÈREBEAU 1969). Darin liegt möglicherweise das therapeutische Wirkungsprinzip der passiven oder aktiven Hyperventilation bei Patienten mit

Schädel-Hirn-Traumen (ROSSANDA und GORDON 1969, ROSSANDA, BOZZA-MARRUBINI und BEDUSCHI 1969).

5) Verlust der metabolischen Kontrolle

Normalerweise wird die lokale cerebrale Durchblutung parallel der Sauerstoffaufnahme des Gewebes gesteuert. Die cerebrale arterio-venöse O_2-Differenz wird gewöhnlich bei einem arteriellen pCO_2 von 40 mm Hg bei ungefähr 7 Vol.% konstant gehalten: venöses Blut des Hirns hat entsprechend eine relativ dunkle Färbung.

Beim „bad brain" ist diese metabolische Kontrolle aufgehoben; die Gewebeperfusion übersteigt die Sauerstoffbedürfnisse des Gewebes. Ceteris paribus kommt es zu einer geringeren Sauerstoffausschöpfung des Blutes (ROSSANDA und GORDON 1969) und einer stärkeren Rotfärbung des venösen Hirnblutes.

LASSEN (1966) beschrieb hellrotes venöses Hirnblut in der Umgebung von Tumoren und nach zeitweiliger Unterbindung einer Cerebralarterie. Er nannte diesen hyperämischen Zustand *luxury perfusion*.

6) Hirnödem

Pathologische Flüssigkeitskonzentration des Gewebes ist charakteristisches Symptom des akuten Hirntraumas.

Pathogenetische Faktoren sind besonders das Ansteigen des osmotischen und onkotischen Gewebedruckes (etwa durch lactat- und proteinreiche Ödemflüssigkeit) und das Ansteigen des hydrostatischen Kapillardrucks. Wahrscheinlich ist eine pathologische Veränderung der Permeabilität der Blut/Hirn-Schranke ebenfalls beteiligt. Ein intracelluläres Ödem wird durch gestörten Transport von Elektrolyten aus den Zellen wegen umgebender Gewebsacidose erklärt.

Eine Reihe von Befunden, die in dem obigen Zusammenhang zu sehen sind, macht Ansätze zu einer Erklärung der Wirkungsweise mentaler Trainingsverfahren auf physiologischer Ebene möglich.

INGVAR und Schwartz berichten 1974 über Durchblutungsmuster in der dominanten Hemisphäre, hervorgerufen durch Sprache und Lesen.
Untersucht wurden 10 Patienten, rechtshändig, mit nur geringgradigen EEG-Veränderungen bei 3 Patienten. 5 Patienten waren allerdings chronisch schizophren Erkrankte, die jedoch zum Untersuchungszeitpunkt in der Remission waren und gut kooperierten.

Da die berichtete Untersuchung methodisch exemplarisch dargestellt werden kann, sei genauer auf sie eingegangen:
Verwandt wurden 32 Detektoren, welche die regionale Verteilung in Abhängigkeit von der Zeitvariablen registrierten; sie sprachen an auf die emittierte Strahlun des Xenon 133, das hier in die A. carotis interna mittels eines Katheders injiziert wurde. Zur Auswertung wurden die Werte bzw. Kurven der regionalen Hirndurchblutung ermittelt: Zunächst wurden für jeden der 32 Detektoren die Clearance-Kurven aufgestellt. Von den computererrechneten Parametern wurde gemäß den Befunden von INGVAR und RISBERG 1967, nach denen mentale Anstrengungen v.a. den regional cerebral blood flow der grauen Substanz beeinflussen, der Parameter verwandt, der am meisten durch die Durchblutung der grauen Substanz beeinflußt wird: Finitial, d.h. der flow, der gemäß der Clearance der ersten Minute errechnet wurde.
Die Lage der vorderen 5 Detektoren wurde mit einer Bleimarke auf einer Röntgenaufnahme des Schädels des Patienten markiert. Die Lage der Detektoren wurde sodann auf transparente Bögen übertragen und an Hand der Schädelaufnahme und der Bleimarkierungen mit korrespondierenden Stellen übereinandergelegt. Diese Superposition der einzelnen rCBF-Bilder dient der Generalisierung von Aussagen über rCBF während einer Sprech- und einer Leseaufgabe.
Eingetragen in die unten dargestellten Abbildungen wurde nur die Lage der Detektoren, deren einer finit 8 % (entspricht 2 Standardabweichungen) Abweichung gegenüber der mittleren Hemisphärendurchblutung in Ruhe aufwies; die Autoren bezeichnen diese als „peaks" und „valleys".
In der Regel wurden 3 rCFC-Bestimmungen in einer Sitzung durchgeführt: eine in Ruhe, mit möglichst geräuscharmen Bedingungen und abgedeckten Augen des Patienten. Die zweite bestimmte den rCBF während des Sprechens (weiterhin bedeckte Augen): der Patient wurde gebeten, wiederholt die sieben Tage der Woche und die zwölf Monate des Jahres zu benennen. Das Benennen wurde 10 - 20 Sekunden vor Injektion des Xenon 133 begonnen und dann für einige Minuten fortgesetzt, bis zur Clearance des größten Anteils des injizierten Xe-Isotops.
Die dritte bestimmte in analoger Weise den rCBF während einer Leseaufgabe: die Patienten lasen bei stillgehaltenem Kopf laut den Text einer einfachen Wochenzeitschrift; auch hier wurde mit dem Lesen etwa 10 - 20 Sekunden vor der Injektion des Xe 133 durch den liegenden Carotiskatheter begonnen.

Bei weiteren 6 Patienten wurden in einem vierten Abschnitt ebenfalls in dieser Sitzung noch die rCBF-Bestimmungen während kontralateraler Handarbeit durchgeführt: die Patienten preßten während der ersten Clearance-Minuten rhythmisch einen Gummiballon.

Die Abbildungen 2 und 3 zeigen die Resultate der Untersuchungen des Sprachtests gegenüber den Ruhebedingungen.

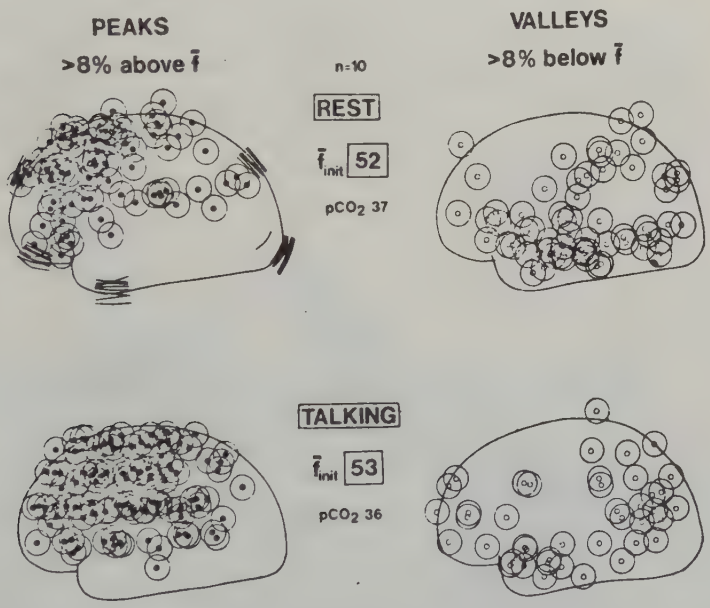


Abb. 2 : Regional-cerebral-blood-flow-Verteilung während Ruhe und eines Sprachtests. Dargestellt sind hier nur Spitzen und Abfälle über 8 % gegenüber der mittleren Hemisphärendurchblutung.
(Erläuterungen S. 22)

In Abb. 2 ist ersichtlich, daß während Ruhebedingungen die höchsten flows in frontalen und prämotorischen Zonen gemessen wurden. Signifikant unterdurchschnittliche flows finden sich in temporalen Regionen. Während der Sprechaufgabe trat bei etwa gleich hoher Gesamtclearance der ersten Minute (52 in Ruhe gegenüber 53 beim Sprechen) eine charakteristische Verschiebung auf: die Spitzen nahmen in frontalen Bereichen sowie in prämotorischen Zonen zu, während die Täler in der Temporalregion sich verminderten.

Die Befunde stellen sich noch deutlicher das in Ab. 3, wo nur mindestens 25%-Änderungen gegenüber mittlerer Hemisphärendurchblutung aufgetragen sind.

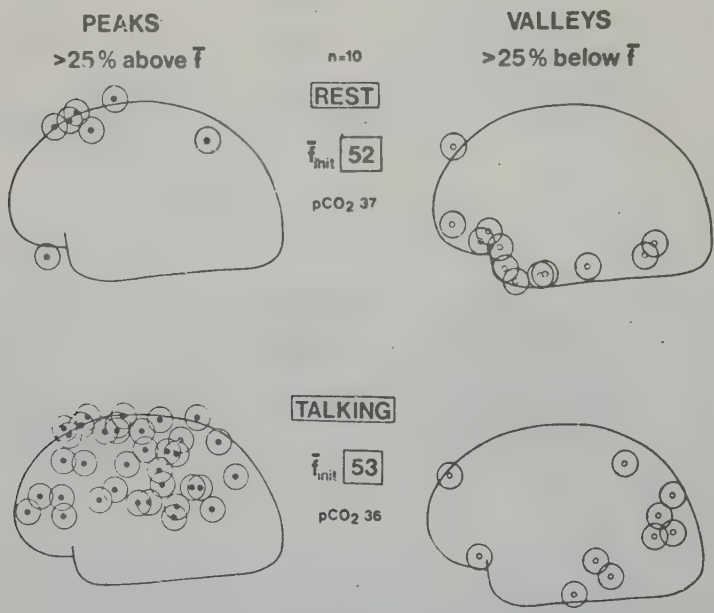


Abb. 3: Regional-cerebral-blood-flow-Verteilung während Ruhe und eines Sprachtests. Dargestellt sind hier nur Spitzen und Abfälle über 25 % gegender mittleren Hemisphärendurchblutung.
(Erläuterungen s. o.)

Bei der Leseaufgabe zeigen sich andere Auswirkungen: Abb. 4 zeigt die charakteristische Aufhebung der Täler in der occipito-parietalen Region bei Lesen gegenüber Ruhe, während sich die in den Abbildungen 2 und 3 dargestellte posteriore Verschiebung der Durchblutungsspitzen gegenüber Ruhebedingungen mehr in basalen cerebralen Regionen darstellt.

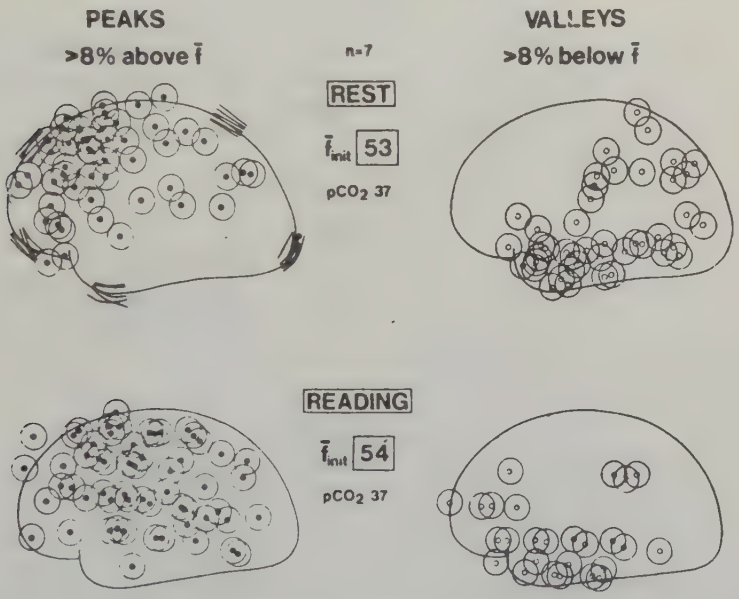


Abb. 4 : Regional-cerebral-blood-flow-Verteilung während Ruhe und eines Lesetests. Dargestellt sind Spitzen und Abfälle auf dem 8%-Niveau gegenüber der mittleren Hemisphären-Ruhedurchblutung.
(Erläuterungen s. o.)

Analoge Befunde auf dem 25%-Differenzniveau zeigt Abbildung 5 (S. 24).

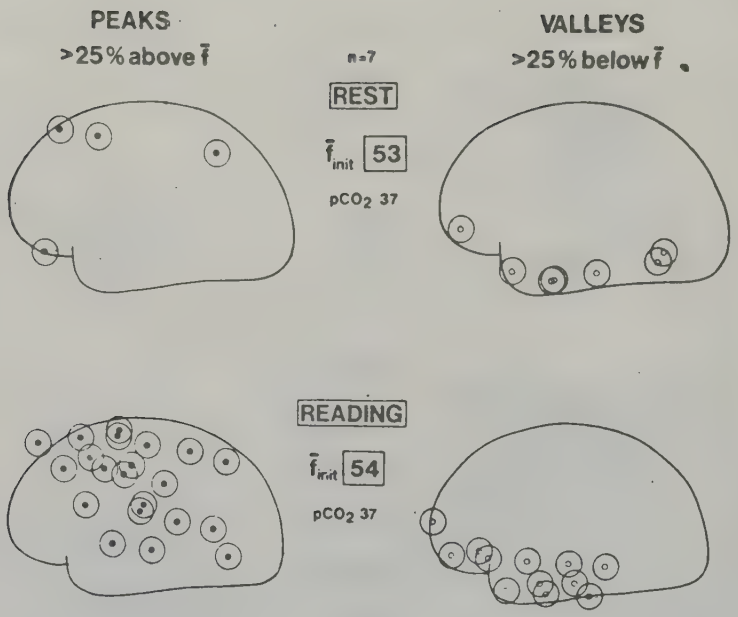


Abb. 5 : Regional-cerebral-blood-flow-Verteilung während Ruhe und eines Lesetests. Dargestellt sind Spitzen und Abfälle auf dem 25%-Niveau gegenüber der mittleren Hemisphären-Ruhedurchblutung.

In Abb. 6 finden sich zusammen dargestellt Veränderungen in der regionalen Durchblutung während kontralateraler Handarbeit.

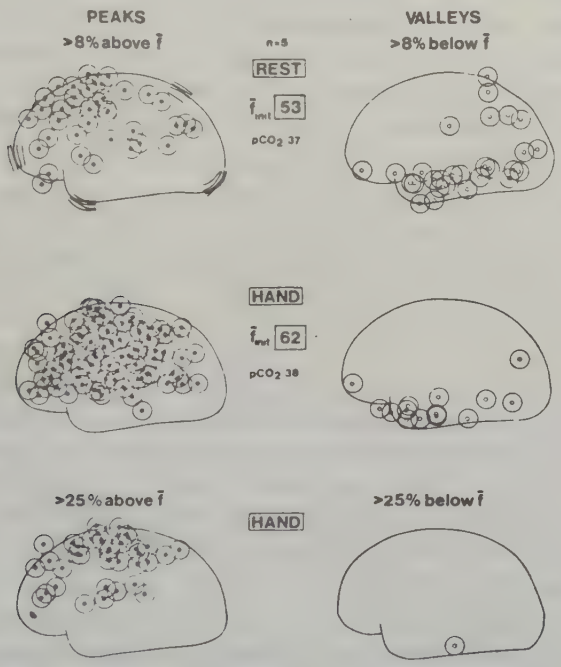


Abb. 6 : Regional-cerebral-blood-flow-Verteilung während kontralateraler Handarbeit. Dargestellt sind Spitzen und Täler bei Ruhe (oben), 8%- (mittel) und 25%-Niveau (unten) gegenüber Hemisphärenruhe-Durchblutung. (Erläuterungen s. u.)

Wie aus Abb. 6 hervorgeht, steigerte sich der mittlere Flow von 53 in Ruhe auf 62 bei kontralateraler Handarbeit. Die Spitzen verschoben sich von frontalen zu mehr zentralen Arealen (Mitte und unten). In geringerem Ausmaß wurden auch die temporalen und occipitalen Täler aufgehoben. Über analoge Befunde berichtete OLESEN 1971 und 1975: Anstieg des Flow in konralateralen sensumotorischen Arealen bei Arm- und Handarbeit.

OTT et al. (1976) untersuchten die Veränderungen des rCBF, die durch mentale Aktivität - hier Sprechen - bei Gesunden und bei Aphasiepatienten hervorgerufen wurden.

Bei Gesunden fand sich analog obigen Befunden ein Durchblutungsanstieg in prämotorischen Arealen und in der regio sylvii; PENFIELD und ROBERTS (1959) hatten diese Areale „Sprachzonen" genannt. Weiterhin war ein Durchblutungsanstieg in der Hand-Arm-Gesicht-Zunge-Repräsentation der sensumotorischen Areale festzustellen.

Bei Aphasikern fand sich ein charakteristisch verändertes Durchblutungsverhalten: der rCBF stieg in frontalen und hinteren motorischen Arealen und hinteren Anteilen der regio sylvii, wogegen er in (motorischen) präzentralen Regionen und vorderen Anteilen der regio sylvii nicht anstieg. Nach OLESEN, PAULSON und LASSEN (1971), RISBERG und INGVAR (1973) sowie INGVAR und SCHWARTZ (1974) kann ein solches Durchblutungsverhalten als relativ spezifisch für „reasoning" und „abstraktes Denken" angesehen werden. Von diesem Befund kann man annehmen, daß die Anstrengung zu sprechen im wesentlichen eine Aktivierung und Durchblutungserhöhung in den Arealen hervorrief, die mit motivationalen und koordinierenden Komponenten verbunden sind. Nach PRIBRAM und LURIA (1973) und HOMSKAYA (1975) werden in diesen v.a. frontalen Regionen die *Konzepte* für motorisches (und emotionales) Verhalten synthetisiert, die für adäquaten Ablauf Voraussetzung sind (!).

Stets bestehen enge Verbindungen zwischen verschiedenen funktionalen Zuständen des Hirns oder bestimmter Areale, neurophysiologischen Korrelaten, dem regionalen Cerebral Blood Flow der entsprechenden Gebiete und intracellulären Stoffwechselveränderungen.

Historisch hat sich ein Wandel in der Betrachtung der Zusammenhänge zwischen verschiedenen Funktionszuständen des Hirns und zugehöriger neurophysiologischer Korrelate ergeben:

MEYNERT (1867/68) betonte in seiner Publikation „Der Bau der Großhirnrinde und seine örtlichen Verschiedenheiten" noch die strukturell-morphologischen Unterschiede etwa zwischen motorischen und sensorischen Regionen oder etwa, genereller, Neo- und Paläocortex. Weiterhin schrieb MEYNERT aktiven Hirnarealen (noch mehr spekulativ) eine höhere Durchblutung zu („partielle Funktionshyperaemie"). BERGER (1901) untersuchte in dieser Richtung

Durchblutungsgrößen, Wärmeproduktion und Potentialveränderungen (1910) von „ruhenden" und „arbeitenden" Hirnarealen. Was er fand, machte ihn berühmt (z.B. 1938): das menschliche EEG, ausgehend von seiner Beobachtung, daß während Ruhebedingungen vom Cortex eher α-Wellen mit einer Frequenz von 10/sec, während mentaler Aktivität vorherrschend β-Wellen mit höherer Frequenz (10 - 40 Hz, fließender Übergang zu γ-Wellen bis ca. 1000 Hz) abzuleiten waren.

ROHRACHER (z.B. 1939) sah darin einen Beweis für die Abhängigkeit der corticalen Aktivität vom Sauerstoffwechsel der Zellen und umgekehrt; BERGER selbst hob eher die Korrelation mit psychischen Erlebnisinhalten hervor.

Die Vereinbarkeit dieser Standpunkte stellte sich erst später heraus:

CREUTZFELD berichtet 1964 in einem Übersichtsreferat, es sei experimentell abgesichert, daß verschiedene Funktionszustände des menschlichen Cortex eher durch die qualitative Organisation der neuronalen Verschaltungen und Funktionsverbindungen unterschieden seien als durch relativ geringsfügige quantitative Variationen der Netto-Entladungsfrequenzen.

Nach seinen Angaben sind diese eher geringfügigen quantitativen neuronalen Aktivitätsunterschiede während der verschiedenen Aktivierungsniveaus (etwa sensorisch oder motorisch) „arousal, activation, effort" (PRIBRAM und McGUINESS 1975) nicht schon *„an sich"* für beschriebene Stoffwechselveränderungen während dieser Aktivierungszustände ausreichend verantwortlich zu machen.

Nach seinen Berechnungen würde nämlich eine zehnfache Steigerung der Entladungsfrequenz nur zu einem 3- bis 25%igen Anstieg, eine hundertfache zu einem 30- bis 250%igen Anstieg metabolischer intracellulärer Vorgänge führen. Solche ausgeprägten uniformen Anstiege der Entladungsfrequenzen über längere Zeit und über größere Hirnareale sieht man jedoch nur bei hochpathologischen Hirnfunktionszuständen.

Dabei bestehen an den Stoffwechselveränderungen in Abhängigkeit vom Funktionszustand keine Zweifel:
Die Sauerstoffverfügbarkeit verändert sich in der Umgebung: COOPER et al. (1966) untersuchten diese in occipitalen Bereichen, während die Patienten Bilder betrachteten (Elektroden im Bereich sekundärer Sehzentren) bzw. während eine stroboskopische Lampe aufleuchtete (Elektroden im primären Sehzentrum). In beiden Fällen beobachtete er einen Anstieg der Sauerstoffverfügbarkeit.

COOPER und CROW untersuchten 1975 den Anstieg der Sauerstoffverfügbarkeit auch während motorischer und mentaler Aufgaben (s. Abb. 7).

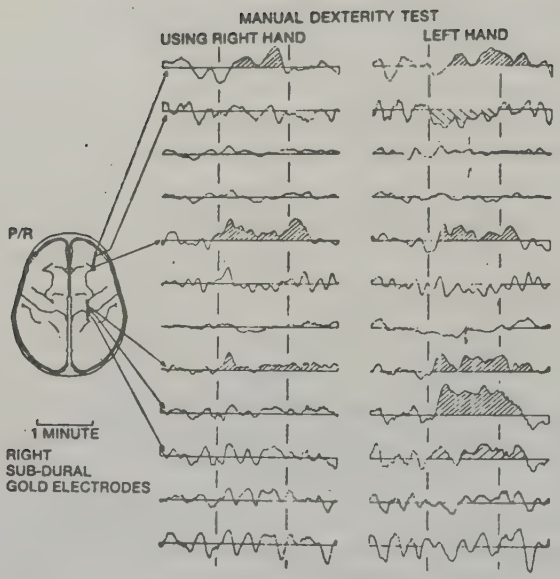


Abb. 7 : Sauerstoffverfügbarkeit in verschiedenen Hirnarealen (Methode: subdurale Goldelektroden) während uni- und kontralateraler Handaktivität (nach COOPER und CROW 1975) (Erläuterungen s. Text)

Wie aus Abb. 7 hervorgeht, zeigen die Elektroden in dem rechten gyrus praecentralis (motorische Region) bei kontralateraler Handarbeit deutlichen Anstieg der Sauerstoffverfügbarkeit im Gegensatz zu unilateraler Handarbeit (Kanäle 8, Abb. 7; schraffiert die Flächen, die jeweils dem Anstieg der Sauerstoffverfügbarkeit entsprechen).
Kaum Veränderungen in frontalen Regionen (Kanäle 1 - 6) und gyrus postcentralis (sensorisch-motorisches Areal) (Kanäle 10 - 12).

In Abb. 8 werden die Veränderungen während einer Lese-, einer Rechen- und einer Figur-Analogie-Aufgabe (RAVEN-Matrix) dargestellt:

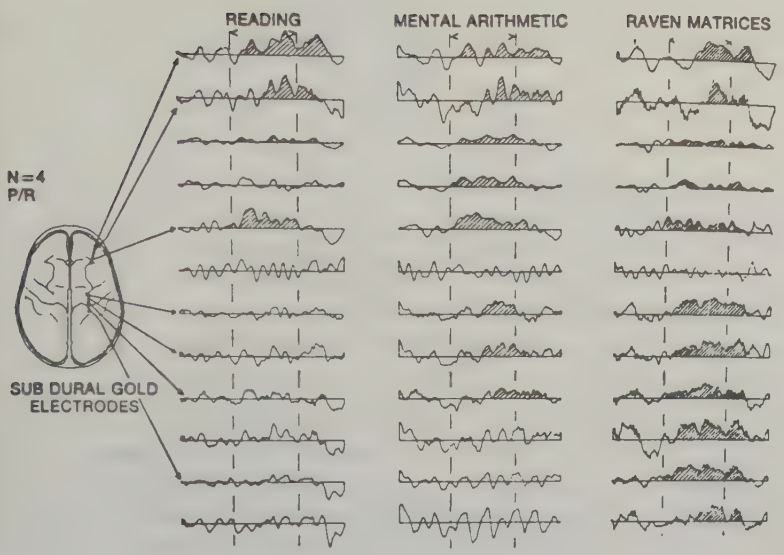


Abb. 8 : Sauerstoffverfügbarkeit in verschiedenen Hirnarealen (Methode: subdurale Goldelektroden) während einer Lese-, einer Rechen- und einer Figur-Analogie-Aufgabe (RAVEN-Matrix) (Erläuterungen s. Text)

Wie aus Abb. 8 hervorgeht, erzeugt Lesen vor allem Anstiege in frontalen Regionen, Rechenaufgaben führen zu einer mehr unspezifischen Anstiegsverteilung in verschiedenen Regionen. Das Figur-Analogien-Finden der RAVEN-Matrizen ergab sehr ausgeprägte Anstiege der Sauerstoffverfügbarkeit in frontalen, aber auch in primären und sekundären motorischen Arealen, obgleich keine motorische Aufgabe involviert war. Dies ist ein Hinweis darauf, wie stark durch mentale Trainingsaufgaben, sogar nicht motorischen Inhalts, Stoffwechselveränderungen *in motorischen Arealen* hervorgerufen werden können.

Generell wird die Sauerstoffversorung der Hirnzelle gewährleistet durch:

1) die Bindung des Sauerstoffs an das Hämoglobin,
2) Sauerstofftransport durch die Zirkulation des Blutes intravasal,
3) Diffusionstransport ins Gewebe.

Nach dem klassischen „Zylinder-Modell" von KROGH (1919) entwickelten OPITZ und SCHNEIDER (1950) für das Absinken des pO_2 entlang einer cerebralen Kapillare und die damit zusammenhängende Aufsättigung des umgebenden Gewebes die Formel:

$$\Delta pO_2 \sim \frac{A \cdot R^2}{\alpha D}$$

Intrakapillärer pO_2-Abfall ist

proportional	der Respirationsquote A
	dem Quadrat des Gefäßradius R^2
umgekehrt proportional	dem Diffusionskoeffizienten α
	dem Löslichkeitskoeffizienten D

Zusatzhypothesen, wie die Annahme umgekehrt strömender Kapillaren (mit pO_2-Gefälle in umgekehrter Richtung - DIEMER 1965, LÜBBERS 1967, GRUNEWALD 1971, 1973), mußten aufgestellt werden, ändern jedoch nicht die folgenden Überlegungen: der pO_2 intrakapillär ist abhängig von arteriellem pO_2, O_2-Transportkapazität des Blutes und blood flow. Der Gewebe-pO_2 ist abhängig von geometrischen Größen, der Differenz zum pO_2 kapillär und Löslichkeitsfaktoren.

Für verbesserten Gewebe-pO_2 bieten sich als durch veränderten Funktionszustand beeinflußbare Größen an: Differenz zum pO_2 kapillär (*regional cerebral blood flow!*), geometrische Faktoren (*Vasodilatation!*).

Ein solches mögliches Wirkungsprinzip wurde auch direkt nachgewiesen: die regional metabolic rate for oxygen ($rCMRO_2$) verlief hochsignifikant parallel dem rCBF; gemessen wurde in sensumotorischen Arealen während kontralateraler Handarbeit (RAICHLE 1975)!

Weitere Ansatzpunkte finden sich durch die im Tierversuch gewonnen Befunde einer hochsignifikanten Entsprechung von lokaler Glukoseutilisation und rCBF (REIVICH et al. 1975, SOKOLOV 1975; s. Abb. 9).

Zusammenfassend für diese *indirekten* - über den regional cerebral blood flow vermittelten - Auswirkungen veränderter kortikaler Funktionszustände ist als gesichert anzusehen:

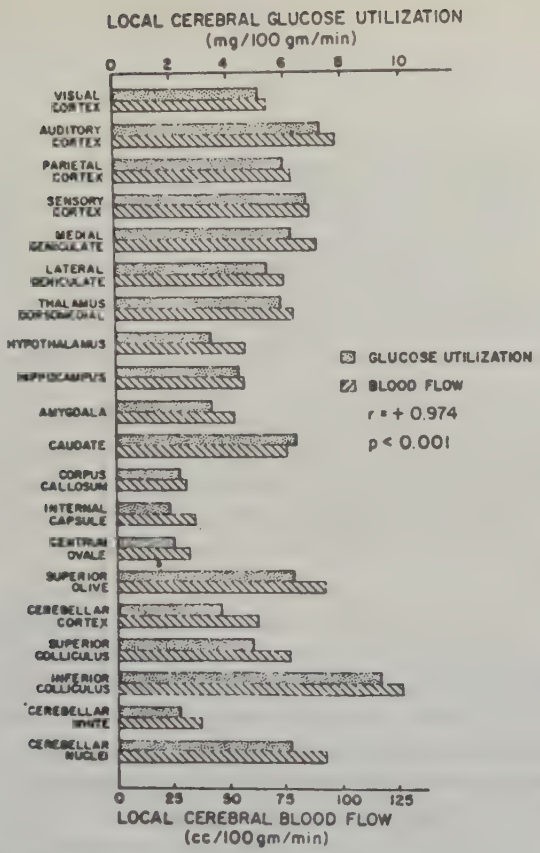


Abb. 9 : Vergleich des regional cerebral blood flow und des lokalen Glukosemetabolismus (nach REIVICH et al. 1975). Hochsignifikante Korrelationen von cellulärem Energiestoffwechsel (hier: Glukoseutilisation) und rCBF!

Während des akuten Stadiums etwa bei Traumata, Blutungen, Apoplexien usw. kommt es zu stereotyp ablaufenden pathophysiologischen Prozessen, u.a. auch zu vorübergehender perifokaler Mehrdurchblutung infolge Verlusts des Autoregulationseffektes (SKINHÖJ 1966, EKSTRÖM-JODAL 1969, GROTE 1969, MEYER et al. 2969).

Nach dem Akutstadium folgt jedoch im Bereich der functio laesa eine Minderdurchblutung (PAULSON 1969). Über Funktionssteigerungen kortikaler Bereiche, wie sie im motorischen Bereich durch aktive *und mentale Übung* gesichert sind, kann eine Erhöhung des regional cerebral blood flow erreicht werden; diese Effekte sind relativ spezifisch für die geschädigten Areale möglich (ECTORS 1969).

Eine solche Erhöhung des regional cerebral blood flow u.a. in dem Bereich der functio laesa bringt Verbesserungen in extracellulärem und intracellulärem Bereich, dargestellt und nachgewiesen für die Sauerstoffversorgung der Hirnzelle und die Glukoseutilisation - beides wichtige Voraussetzungen bei regenerativen Vorgängen!

Ausblickend sei noch auf einen *direkten* Zusammenhang zwischen Aktivierungsniveau bestimmter Hirnareale und biochemischen Veränderungen eingegangen. Auf dem Weg von beschriebenen elektrischen Veränderungen z.B. bei einem Lernvorgang, erfaßt durch Methoden der Elektrophysiologie (GALAMBOS und MORGAN 1960) über chemische Veränderungen synaptisch (z.B. HERNANDEZ-PEON 1965) zu synaptischen, intracellulären Veränderungen (s.o.), erfaßt durch Methoden der Neurophysiologie und -chemie stehen Veränderungen auf Zellkern-Ebene nahezu am Ende.

Anlehnend an Ergebnisse von HYDÉN und EGYHÁZI (1962, 1963, 1964) formulierte GAITO (1967) folgende Hypothesen: Während eines Lernvorgangs (gekoppelt mit den beschriebenen Veränderungen der Hirnaktivität auf elektrischer, durchblutungsmäßiger und chemischer Ebene) kommt es zu einer Aktivierung von DNA über eine chromosomale puff-Bildung. Aktivierte DNA führt zu einer Synthese folgender RNAs bei Anwesenheit der notwendigen Polymerasen:

a. Ribosomale RNA.
b. Messenger-RNA für die Synthese des ribosomalen Proteins.
c. und
d. Messenger-RNAs für die Synthese der synaptischen Proteine Cholinesterase und Acetylcholinesterase.
e. Messenger-RNA für die Synthese von Strukturprotein der Axonendigungen.
f. Messenger-RNA für Membranprotein.
g. Messenger-RNA für Enzyme zur Synthese der Membranlipide.

Alle diese Ribonukleinsäuren sind am Zustandekommen eines Lernvorgangs auf molekularer Ebene im Sinne der Produktion veränderter Proteine beteiligt:

Die Derepressor-Hypothese von JOHN (1967) postulierte den direkten Zusammenhang zwischen Funktionszustand der Hirnparenchymzelle und Produktion eines neuen Proteins intracellulär:

1) Räumlich-zeitliches Muster neuronaler Impulse an der Zelle.
2) Anhaltende neuronale Aktivität mit einem bestimmten Muster.
3) Kritische Änderung der cytoplasmatischen Konzentration einer effektor-produzierenden Substanz.
4) Inaktivierung eines Repressors im Kern.
5) Ausschüttung von Operator-Substanz in die DNS.
6) Koordinierte Aktivität des Operons (Strukturgen und Operator) in der DNS („aktivierte DNA" nach Gaito).
7) Synthese einer Reihe neuer RNAs und Ausschüttung in das Cytoplasma.
8) Produktion eines neuen Proteins am Ribosom.
9) Dem Effektor entsprechende Aktivität.
10) Änderung der neuronalen Reaktivität auf das spezifische zeitliche Muster (damit strukturell veränderte Reaktivität auf einfließende Impulsmuster erreicht).

Somit ist auch ein direkter Wirkungsmechanismus veränderter kortikaler Funktionszustände als möglich anzusehen!

Zusammenfassend bleibt hier zur physiologischen Theorie des mentalen Trainings festzustellen:

1) Neben den *elektrophysiologischen* Befunden auf peripherer (muskulärer, nervaler) Ebene gibt es solche auf zentraler (EEG-Untersuchungen) Ebene, die eindeutige Veränderung von Funktionszuständen kortikaler Areale durch Bewegungsvorstellungen feststellen.

2) Veränderte Funktionszustände kortikaler Areale sind gekoppelt mit Veränderungen des regional blood flow; besonders wichtig sind diese Veränderungen für die Möglichkeit der Regeneration geschädigter Hirnareale, bei denen eine Reihe von pathophysiologischen Vorgängen in Richtung Verlust der regionalen Durchblutungsautoregulation ohne Zusammenhang mit der Ätiologie stereotyp abläuft.

3) Erhöhung des regional cerebral blood flow bringt eine bessere Sauerstoffversorgung extra- und intracellulär sowie insgesamt eine bessere Stoffwechselsituation der Hirnzelle (z.B. Glukoseutilisation), auch dies besonders wichtig bei regenerativen Vorgängen.

4) Eine weitere wichtige Wirkungsmöglichkeit mentalen Trainings beruht auf Befunden direkter Zusammenhänge veränderter Funktionszustände kortikaler Areale und intracellulären Stoffwechselveränderungen (von „neuronalen Verschaltungen" bis zu neurochemisch gebundenen Veränderungen beim Lernvorgang).

1.5. Anwendung mentalen Trainings bei zentralmotorisch Behinderten Schlußfolgerungen und Hypothesen

1) Befunde aus dem Bereich der Sportpsychologie sowie Arbeitspsychologie und -medizin ergeben, daß eine Kombination von aktivem und mentalem Training zum Erlernen von Bewegungsabläufen effektiver sein kann als rein aktive Übung.

Wir leiten daraus die Hypothese ab, daß auch bei zentralmotorisch behinderten Patienten eine Kombination aus aktiven (Krankengymnastik, Ergotherapie) und mentalen Trainingsverfahren (unsere mentalen Trainingsprogramme) zur (Wieder-) Erlernung von Bewegungsabläufen effektiver ist als alleiniges aktives Training.

Ausdrücklich per definitionem ausgeschlossen sind hier etwa therapeutische Verfahren der physikalischen Therapie zur Reiztherapie, passive Bewegungsübungen der Krankengymnastik, Kontraktur- und Thromboseprophylaxe etc., wo eben eine Kombination aus mentalen und *aktiven* Trainingsteilen nicht durchgeführt werden kann. In diesen Fällen kann mentales Training jedoch auch sinnvoll eingesetzt werden:

2) Befunde aus der Sportpsychologie weisen auf die mögliche Ersatzfunktion mentaler Trainingsverfahren während erzwungener Trainingspausen hin.

Wir leiten daraus die Hypothese ab, daß analog dem sinnvollen Einsatz bei Sportlern während erzwungener Trainingspausen auch bei zentralmotorisch behinderten Patienten in erzwungenen Bewegungs„pausen" mentale Trainingsverfahren *im Akutstadium* ebenfalls sinnvoll eingesetzt werden können.

3) Es gibt Befunde, die auf eine Auswirkung des unterschiedlichen aktuellen Ausbildungs-(Behinderungs-)Zustandes auf die Effektivität des Einsatzes kombinierter Verfahren hinweisen.

Wir leiten daraus die Hypothese ab, daß kombiniertes aktiv-mentales Training bei Patienten mit unterschiedlich stark ausgeprägter Bewegungsbehinderung der Extremitäten unterschiedlich wirksam ist.

4) Es gibt Hinweise, daß Bewegungsabläufe, die eher eine Situationsantizipation erfordern bzw. eher eine motorische Reaktion auf eine Situation darstellen, dem mentalen Training weniger zugänglich sind.

Wir haben deshalb in unsere Programme nur solche Aufgaben aufgenommen, bei denen als Einheit verstehbare Bewegungsabläufe vorkommen, wie sie aus der

Krankengymnastik bekannt sind. Vermieden wurden motorische Aufgaben, die eine Reaktion auf eine vorgestellte Situation erfordern (etwa: Ball auffangen) oder integrierende Bewegung einbeziehen (etwa: jemandem entgegengehen, jemandem die Hand geben).

Hinweise auf die möglichen, wahrscheinlich komplex verbundenen Wirkungsmechanismen ergeben sich aus den dargestellten psychologischen und physiologischen Theorien des mentalen Trainings:

5) Es existieren eindeutige (v.a. elektrophysiologisch erhobene) Befunde von Korrelaten mentalen Trainings von Bewegungen auf muskulärer peripher-nervaler und vegetativer Ebene.

Dies sehen wir als objektiven Nachweis von Auswirkungen zentraler mentaler Funktionsveränderungen auf den Ebenen der peripheren Effektoren; ein solcher Wirkungs„kreis" ist notwendige Voraussetzung für die Anwendung mentalen Trainings von Bewegungsvorstellungen.

6) EEG-Befunde zeigen, daß durch mentale Vorstellungen verschiedener Inhalte Funktionsveränderungen entsprechender und in Funktionsverbindung stehender Areale hervorgerufen werden können.

Besonders wichtig hierbei sind die Befunde, die ein weitgehender Fehlen eines EEG-Korrelates von Bewegungsvorstellungen ergaben, wenn ein unbekanntes Bewegungsmuster versuchsweise mental trainiert wird.

Nach der psychologischen Theorie ist mentales Training nämlich nur sinnvoll anzuwenden bei Aktualisierung, Reorganisation (Hirnverletzte!) und Optimierung von Bewegungsplänen und -konzepten, nicht jedoch beim Neuentwurf.

Darin sehen wir die Grundlage für die Anwendung mentaler Trainingsverfahren auch bei neurologischen Patienten, bei denen bekannte Bewegungsmuster kombiniert trainiert werden; zusätzlich wird jede Serie alternierenden Trainings mit einer aktiven Sitzung begonnen, um eine Aktualisierung des geforderten Bewegungskonzeptes zu ermöglichen.

7) Entscheidende Grundlagen für die Anwendung mentaler Trainingsverfahren gerade bei neurologischen Patienten erbrachten die berichteten Befunde der Regional-cerebral-blood-flow-Studien:

Es ergeben sich durch neuronale Aktivitätssteigerungen erhöhte regionale blood flows, was einen günstigen Einfluß auf Sauerstoffversorgung und Glukoseutilisation des Gewebes und der einzelnen Hirnparenchymzelle hat. Besonders wichtig ist die Möglichkeit, solche flow-Steigerungen auch durch mentales Training und gerade beim zentralmotorisch Behinderten hervorzurufen: eingeschränkte motorische Beweglichkeit und vor allem starke Ermüdbarkeit zwingen zu Restriktionen bei aktiven Trainingsverfahren, die bei mentalem Training weitgehend außer acht gelassen werden können. Dabei bleiben alle für die Regeneration der Areale der functio laesa wichtigen „rCBF-vermittelten" metabolischen Effekte bestehen.

8) Es gibt Hinweise auf eine „direkte" Wirksamkeit neuronaler Aktivitätsveränderungen auf Stoffwechselvorgänge intracellulär, die in neurophysiologischen und vor allem neurochemischen Lerntheorien herangezogen werden.

Auch hier wird sich eine erhöhte Frequenz stereotyper bewegungsgebundener neuronaler Stromkreisaktivierungen positiv auf die strukturell-neurochemisch gebundene Lerngeschwindigkeit auswirken. Diese erhöhte Aktivierungsfrequenz ist bei den zentralmotorisch Behinderten aus den genannten klinischen Gründen nicht ausreichend durch aktives, sondern nur durch Kombination mit mentalem Bewegungstraining hervorzurufen.

HAMSTER, MAYER, BOSCH und HELBIG hatten 1975 an 120 zentralmotorisch behinderten Patienten insgesamt je 65 motorische Variablen erhoben; sie forderten damals, daß die empirischen Erkenntnisse der Sport- und Arbeitspsychologie und -physiologie in die krankengymnastischen Behandlungsmethoden bei Rehabilitation zentralmotorisch Behinderter eingeführt werden müssen.

Aufgrund der von uns entwickelten Ansätze psychologischer und physiologischer Theorien des mentalen Trainings müßte eine Anwendung mentaler Trainingsverfahren bei zentralmotorisch Behinderten erfolgreich und effektivitätssteigernd möglich sein: mit empirischen Untersuchungen zur Wirksamkeit mentaler Trainingsverfahren grobmotorischer und feinmotorischer Bewegungen bei der Rehabilitation zentralmotorisch Behinderter wurde deshalb 1976 begonnen.

2. MATERIAL UND METHODIK

2.1. Die Trainingsverfahren

2.1.1. *Entwicklung des Trainingsprogramms von Komplexbewegungen (HU I)*

2.1.1.1. *Komplexbewegungen: Einführung in die Bewegungsbahnung nach KABAT*

Aus einer Vielzahl von in der Krankengymnastik üblichen und erprobten Verfahren wählten wir nach Literaturstudium und Beratung durch Krankengymnasten[1] und Ergotherapeuten[2] die Methoden der komplexen Bewegungsbahnung nach KABAT, entwickelt 1946 - 1951, für den grobmotorischen Bereich aus.

Wir gingen aus von allgemeinen Überlegungen, daß Mängel im neuromuskulären Mechanismus das Individuum unfähig machen, adäquat auf die Anforderungen des Lebens zu reagieren: Fähigkeiten, Kraft, Ausdauer werden durch aktive Teilnahme am Leben entwickelt. Bei der Anwendung der Komplexbewegungen wird davon ausgegangen, daß versteckte Anlagen, wie Bewegungspläne, -konzepte, noch vorhanden sein können, die durch die Reizbeantwortung aktiviert werden sollen.

Eine aktive Restbeweglichkeit muß noch vorhanden sein zur Durchführung von aktiven Übungen, die „nötig sind zur bestmöglichen Entwicklung von Kraft, Koordination und Ausdauer ..." (KNOTT und VOSS 1970).

Diese genau passenden Voraussetzungen sowie die Möglichkeit einer gut vorstellbaren Untergliederung der komplexen Bewegungen in Unterabschnitte ließen das Verfahren für die Entwicklung kombinierter aktiv und mental ausführbarer Bewegungsprogramme als besonders günstig erscheinen.

KABAT (1961) und Mitarbeiter (LEVINE, KNOTT und KABAT 1952, KABAT und KNOTT 1953, LEVINE, KABAT und VOSS 1954) entwickelten die Methoden der Komplexbewegungen, gestützt auf die (später veröffentlichten) Erkenntnisse von SHERRINGTON (1961), GESELL und AMATRUDA (1947), McGRAW (1962) aus dem Bereich der motorischen Entwicklung sowie z.B. HELLEBRANDT (1951) aus dem Bereich motorischer Reaktionen.

---

[1] Vielen Dank abstatten dürfen wir hier stellvertretend Frau G. Maisel, KG, Stuttgart, Frau von Schrader, Ltd.KG, Gailingen, Frau Leibbrand, Ltd.KG, Tübingen.

[2] Vielmals danken dürfen wir Frau Schrader, Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik, Ergotherapie, Hamburg-Boberg.

Die entwickelten Bewegungen umfassen viele einfache Bewegungskombinationen unter Ausnutzung z.B. von Halte- und Stellreflexen. Die Bewegungen bezogen sich sowohl auf zwei Bewegungskomponenten eines Muskels wie auf die Möglichkeit der Beteiligung zweier und mehr Gelenke. Es werden z.B. die Mm. peronei in Plantarflexion und Pronation (anstatt z.B. nur in Pronation) oder der M. tibialis anterior durch Dorsalflexion des Fußes in Verbindung mit Flexion im Knie- und Hüftgelenk geübt.

Generell wurden zunächst Muskelgruppen des „kräftigeren" Abschnittes des Bewegungsweges geübt, um dann zu dem „schwächeren" überzugehen: immer werden dabei Muskelgruppen - gewöhnlich noch Synergisten - gedehnt, damit eine stärkere propriozeptive Reizung erreicht wurde.

Diese Technik der wiederholten Kontraktionen bewirkt sowohl ein größeres Bewegungsausmaß als auch eine Verbesserung der Ausdauer.

1949 kam eine wertvolle Erweiterung der Methode hinzu: Man beobachtete, daß eine isometrische Kontraktion erst des Agonisten, dann des Antagonisten eine zunehmende Reaktionsbereitschaft des Agonisten auslöst. Dieses SHERINGTON-sche „Gesetz der sukzessiven Induktion" wird bei isometrischen („rhythmische Stabilisation") und isotonischen Übungen („langsame Umkehr") angewandt.

1951 wurden die gefundenen Bewegungskombinationen sorgfältig analysiert: Man fand heraus, daß die wirksamsten Bewegungsmuster diejenigen waren, bei denen Ursprung und Ansatz der arbeitenden Muskelgruppe maximal entfernt waren so daß der Streckreflex ins Spiel kam. Diese Bewegungsmuster hatten einen diagonal-spiralförmigen Charakter und zeigten nach genauen Untersuchungen enge Zusammenhänge mit normalen funktionellen Bewegungsmustern.

Ausschließlich solche genau definierten, eng mit funktionellen Bewegungen verwandten und in der Wirksamkeit gesicherten Bewegungsabläufe wurden im Trainingsprogramm angewandt.

2.1.1.2. *Muster der Komplexbewegungen: allgemeine Überlegungen*

2.1.1.2.1 Die wichtigsten Bewegungskomponenten

Bewegungsmuster von Komplexbewegungen sind entwickelt gemäß Bewegungssynergien, nach dem in der Einleitung ausführlich dargestellten Grundsatz, daß

kortikal nicht einzelne Muskelaktionen realisiert werden können, sondern daß Bewegungsentwürfe mehr oder weniger komplexer motorischer Abläufe gespeichert und trainiert werden können.

Bei den Komplexbewegungen handelt es sich um bestimmte Bewegungskombinationen, in denen eine bestimmte Muskelgruppe *in voller Funktion* angesprochen wird.

Der spiralige und diagonale Charakter der Komplexbewegungen ähnelt Bewegungen im Sport, bei der Arbeit oder im praktischen Leben und steht in Resonanz mit den Möglichkeiten zu spiraligen, drehenden Bewegungen, die das Skeletsystem mit Knochen, Gelenken und Bändern gewährleistet. Ebenso steht damit in Einklang die topographische Anordnung von Muskel- und Sehnenansätzen und -ursprüngen.

Jedes spiralig-diagonale Muster besteht aus drei Bewegungskomponenten, bezogen auf alle Gelenke und Drehpunkte, die an der Bewegung beteiligt sind: Flexion/Extension, Abduktion/Adduktion und Rotation.
Die Außenrotation ist kombiniert mit der Supination, die Innenro tation mit der Pronation.

Proximale Drehpunkte:

Die Benennung der Bewegungsmuster für die Extremitäten richtet sich nach den drei Bewegungskomponenten, die an den proximalen Gelenken, den Schultern und Hüften stattfinden. Jedes Extremitätenmuster besteht aus Flexion und Extension, Abduktion oder Adduktion, Außen- oder Innenrotation. Es sei erwähnt, daß zwischen oberer und unterer Extremität gewisse Variationen der Bewegungsmuster auftreten: die Schulterelevation und -retroversion sind kombiniert mit Abduktion und Adduktion. Weiter ist die Außenrotation gekoppelt mit der Elevation und die Innenrotation mit der Retroversion.

Dagegen sind Hüftflexion und -extension kombiniert mit Abduktion und Adduktion sowie Außen- und Innenrotation - die Adduktion mit der Außenrotation, die Abduktion mit der Innenrotation.

Mittlere Drehpunkte:

Die mittleren Gelenke Ellenbogen und Knie können gestreckt bleiben (Programm HU I) oder gebeugt/gestreckt werden (HU II). Beim Knie wurden nur die Übungen mit gestrecktem Knie benutzt (HU I und II).

Distale Drehpunkte:

Die distalen Bewegungskomponenten sind mit den proximalen gekoppelt ohne Rücksicht auf die Bewegungen der Zwischengelenke.

An der oberen Extremität sind die Supination des Unterarmes und die radiale Abduktion des Handgelenks kombiniert mit der Elevation und Außenrotation im Schultergelenk. Die Pronation des Unterarmes und ulnare Abduktion des Handgelenks sind mit der Retroversion und Innenrotation im Schultergelenk kombiniert. Die Flexion im Handgelenk ist mit der Schulteradduktion und die Extension mit der Schulterabduktion verbunden.

An der unteren Extremität ist die Plantarflexion des Fußes mit der Hüftextension, die Dorsalflexion mit der Hüftflexion, die Supination mit der Hüftadduktion und -außenrotation und die Pronation mit der Hüftabduktion und -innenrotation gekoppelt.

Finger- und Zehengelenke: Da diese Bewegungen innerhalb eines Bewegungstrainingsprogrammes der Grobmotorik nicht vordringlich wichtig sind, können wir auf die Analyse der Bewegungskomponenten dieser Gelenke aus Raumgründen verzichten (siehe dazu KNOTT und VOSS 1970).

2.1.1.2.2 Die wichtigsten Muskelkomponenten

Die bei den einzelnen ausgesuchten Komplexbewegungen jeweils hauptsächlich beteiligten Muskeln einschließlich ihrer peripheren Innervation sind in tabellarischer Form später (2.1.1.3.2.5, 2.1.1.3.3.5) dargestellt.

Folgende allgemeine Überlegungen zu den Muskelkomponenten sind hier anzuführen:

Die wichtigsten Muskelgruppen, die vorwiegend für ein bestimmes Bewegungsmuster verantwortlich sind, sind durch topographische Anordnung am Skelet festgelegt. Beispielsweise wird das Flexions-Adduktions-Außenrotations-Muster der unteren Extremität hauptsächlich von den Muskeln ausgeführt, die vorne und innen liegen: von Muskeln der Hüftgruppe M. iliopsoas, M. gracilis, M. adductor longus et brevis, M. obturatorius ext., M. pectineus und M. sartorius. Bei unseren Übungen mit gestrecktem Knie ist ferner der M. rectus femoris an der Hüftbeugung beteiligt.

Distal sind die vorne und innen liegenden Muskeln verantwortlich für die Dorsalflexion im Fuß, die Supination im Vorfuß und die Zehenextension mit

tibialer Abduktion. Es handelt sich im einzelnen um die Mm. tibialis ant., extensor hallucis longus, ext. dig. longus, abduct. hall. longus, ext. hall. brevis, interossei dors. und lumbricales.

Die Muskeln, die sekundär für ein Bewegungsmuster verantwortlich zeichnen, sind diejenigen, welche durch Lage und Funktion mit der Hauptgruppe „verwandt" sind und eine oder zwei gemeinsame Aktionskomponenten haben: diejenigen Muskelfasern, deren Verlauf der gleiche ist wie bei Muskeln eines „verwandten" Schemas, werden das Bewegungsmuster unterstützen, auch wenn es für sie *nicht das optimale Muster darstellt*.

Beispiel: Das Extensions-Adduktions-Außenrotations-Muster (Hüfte) ist optimal für den M. glutaeus maximus, der jedoch auch das Extensions-Abduktions-Innenrotations-Muster unterstützt. Für dieses sind hauptsächlich M. glutaeus medius und minimus zuständig.

Diese Art des Überlappens ist charakteristisch für die wichtigsten Muskelgruppen proximaler Gelenke wie Schulter und Hüfte - es ist ein Zeichen der muskulären Vielseitigkeit, der Fähigkeit, verschiedene Bewegungskombinationen zu unterstützen. Bei den Komplexbewegungen nimmt die Vielseitigkeit der Muskeltätigkeit von proximal nach distal zu:

Während in bezug auf das proximale Gelenk ein Muskelanteil bei *einem* ihm zugehörigen Muster mitwirkt, sind die Muskeln der Zwischengelenke in bezug auf das proximale Gelenk an zwei ihnen zugehörigen Mustern beteiligt.

Beispiel: Der M. vastus medialis arbeitet bei allen Mustern mit Außenrotations- und Adduktionskomponenten mit, die ihrerseits mit Hüftflexion oder -extension beteiligt sein können.

Die Vielseitigkeit der distalen Muskeln zeigt sich auch in ihrer Mitbeteiligung an zwei Mustern, die in bezug auf das proximale Gelenk nur eine Bewegungskomponente aufweisen.

Beispiel: Die Zehenextensoren wirken bei beiden Hüftflexionsmustern mit, während die Mm. lumbricales etwa an allen Bewegungsmustern beteiligt sind.

Somit kommen zusammen mit den vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten mit den proximalen Gelenken, die zur Stabilisierung beitragen, die Schnelligkeit und Gewandtheit der Bewegung wesentlich durch die Vielseitigkeit der distalen Muskeln zustande.

2.1.1.2.3 Bewegungsrichtungen

Die spiraligen und diagonalen Muster der Komplexbewegungen sorgen für eine optimale Kontraktion der Muskelgruppen. Die Ausgangsstellung für ein bestimmtes Muster bedeutet eine völlige Dehnung der Hauptmuskelgruppen. Kontrahiert sich diese Muskelgruppe, so bewegt sich der Körperteil aus der Ausgangsstellung in die Endstellung, die innerhalb der anatomischen Möglichkeiten die für die Muskelgruppe maximale Verkürzung erreicht.

Soll ein Körperabschnitt in die Dehnung gebracht werden, so müssen alle Bewegungskomponenten von proximal nach distal beachtet werden: hat z.B. das Muster eine Flexionskomponente, wird der Körperabschnitt in die Ausgangslage der Extension gebracht; Analoges gilt für Abduktion/Adduktion und Innen-/Außenrotation. Die Bewegung wird mit der Rotation als dem spiralförmigen Charakteristikum eingeleitet; die Kombination der anderen Bewegungskomponenten ergibt eine diagonale Richtung. Diese diagonale Bewegungsrichtung, in der Muster verlaufen, wird als „Spur" bezeichnet; beim gesunden Menschen ist festzustellen, daß er im Verlauf der Spur größere Kraft entwickeln kann als außerhalb.

2.1.1.2.4 Zusammenwirken von Muskelfunktionen

Da in bezug auf alle Gelenke und Drehpunkte, die an dem Bewegungsmuster beteiligt sind, drei Bewegungskomponenten berücksichtigt werden müssen, wirken die Hauptmuskelgruppen, soweit nach topographischer Lage und Struktur möglich, gemeinsam bei diesen Bewegungskomponenten mit; somit enthält die Funktion eines einzelnen Muskels drei Funktionskomponenten. Die Bewegung, welche die stärkste Dehnung auf einen Muskel ausübt, ist so die stärkste Aktionskomponente. Andererseits ist ein Muskel nie allein für eine einzelne Bewegung zuständig. Diese Vermischung mehrerer Aktionskomponenten ermöglicht letztlich die fließende Bewegung. Eine einzelne Bewegungskomponente kann z.B. relativ geschwächt sein gegenüber den beiden anderen, je nach Ausfall der Hauptmuskelgruppen. Normalerweise erfolgen die optimalen Kontraktionen der Muskelkomponenten im Verlauf der Bewegung nacheinander, üblicherweise von distal nach proximal.

Beispiel: In dem Flexions-Adduktions-Außenrotations-Muster der unteren Extremität beginnt die Bewegung mit der vollen Dorsalflexion und Supination des Fußes, gleich ob das Knie gebeugt oder gestreckt wird oder gerade bleibt (das variiert lediglich das erforderliche Bewegungsausmaß in der Hüfte). Die Bewegung wird

fließend, wenn sich der Fuß zuerst bewegt; sie wirkt abgehackt, wenn der Fuß am Schluß eingesetzt wird.

Optimale aufeinanderfolgende Kontraktionen einer Muskelkette im Verlauf des Bewegungsweges bedeuten somit echte Muskelsynergie. Dabei versteht man das Bewegungsmuster, bei dem sich Muskeln kontrahieren, als „agonistisches", und das Muster, bei dem sie gedehnt werden, als „antagonistisches" Bewegungsmuster.

Zusammenfassend zu den Muskelfunktionen im Ablauf komplexer Bewegungsmuster kann man feststellen:

Der einzelne Muskel kann

1) sich aus der maximalen Dehnung bis zur völligen Annäherung im Zusammenspiel mit seinen Synergisten kontrahieren;
2) bei drei Bewegungskomponenten mitwirken, soweit die topographische Lage und seine Struktur dies erlauben;
3) völlig gedehnt werden im Zusammenspiel mit dem ihm antagonistischen Muskel bzw. der ihm antagonistischen Muskelgruppe;
4) bei einem verwandten Muster mitwirken;
5) von ihm verwandten Muskeln unterstützt werden.

Abschließend wird darauf hingewiesen, daß bei den Komplexbewegungen sowohl isometrische als auch isotonische Kontraktionen der Muskulatur eingeschlossen sind. Nur scheinbar werden isotonische Kontraktionen weit vorwiegend geübt; bei komplexen Bewegungsabläufen, wie sie unseren Programmen zugrunde liegen, ist ein fließendes Ineinandergreifen beider Funktionen notwendig: die Bewegung ist notwendig für die Haltung und diese wieder für die Bewegung.

2.1.1.3. *Die einzelnen Bewegungsmuster*

2.1.1.3.1 Vorbemerkungen

Die Zeichnungen zum Trainingsprogramm der Grobmotorik HU I wurden angefertigt von W. Wilfert in Anlehnung an die Originalzeichnungen von DREW und BUCKLY (in KNOTT und VOSS 1970).

Allgemein gilt zu den Übungen:

1) Die Abbildungen stellen den richtigen Ablauf der Bewegungsfolge dar: die distalen Drehpunkte haben ihren vollen Bewegungsweg zurückgelegt, wenn die Mittelstellung des Bewegungsmusters erreicht ist.
2) Der spiralförmige Verlauf der Bewegungsmuster wird durch die Stellung der übenden Extremität veranschaulicht. Punktierte Linien auf dem Rumpf sollen den diagonalen Charakter der Bewegungen zeigen: es kommt zu einem Überkreuzen der Körpermittellinie.
3) Die Übungen werden in Rückenlage dargestellt und geübt (sowohl aktiv als auch mental!).
4) Die Zeichnungen wurden sowohl für rechts wie für links ausgearbeitet; jeweils für eine Seite wird das gesamte Programm im Hauptteil dargestellt; für die jeweils andere Seite findet sich im Anhang ein zusammenhängendes Programm, einschließlich der Anweisungen für das stets vorausgehende Entspannungstraining sowie der Zeichnung mit den Erläuterungen der Richtungsangaben.
5) Es wurden je 4 Übungen für die obere und die untere Extremität ausgewählt. Jeweils zwei der Muster sind Grundbewegungsmuster - antagonistisches Muste

Die Übungen wurden ausgewählt nach ihrer Praktikabilität in den experimentellen Voruntersuchungen bei dem untersuchten Patientengut zentralmotorisch Behinderter. Die mentalen Trainingsanweisungen wurden nach Erstellung ebenfalls in den Voruntersuchungen (Neurologische Universitätsklinik Tübingen, 1976) auf Verständlichkeit überprüft und einer ersten Revision unterzogen (da es im Verlauf der HU I doch noch zu Verständlichkeitsproblemen kam, unterschieden sich sowohl revidierte Illustrationen wie abermals revidierte mentale Trainingsanweisungen der HU II - Endfassung - erheblich von der 1. Fassung, s. unten 2.2.2.).

2.1.1.3.2. Bewegungsmuster der oberen Extremität

2.1.1.3.2.1 Übung 1

Elevation-Adduktion-Außenrotation mit M-Anweisung (mentaler Anweisung), Abb. 10, S. 45, und S. 46.

Bewegungskomponenten:

Fingerflexion und radiale -adduktion (die lateralen Finger stärker als die medialen), Daumeninnenrotation, -flexion und radiale -adduktion, Supination

Übung 1
links

Abb. 10a

Abb. 10b

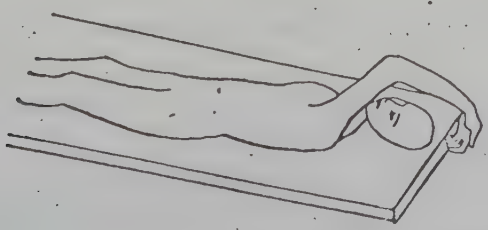


Abb. 10c

Übung 1

Elevation-Adduktion-Außenrotation obere Extremität

Stellen Sie sich vor, daß Ihr übender Arm nach unten vom Körper abgespreizt liegt. Er ist ausgestreckt, die Handfläche zeigt nach hinten. Handgelenk und Finger sind gestreckt. (Abb. 10 a)

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den gestreckten Arm unter Drehung der Hand nach vorne und innen über Ihren Körper. Das Ellenbogengelenk bleibt dabei stets gestreckt. (Abb. 10 b)

Sie führen diese Bewegung unter Drehung der Hand weiter. Finger und Handgelenk werden zunehmend gebeugt. Sie führen die Bewegung weiter, bis Sie bei fast noch durchgestrecktem Ellenbogen mit den gebeugten Fingern weit neben der anderen Schulter den Boden berühren. (Abb. 10 c)

Sie stellen sich jetzt wieder vor, daß Ihr übender Arm nach unten vom Körper abgespreizt liegt. Er ist ausgestreckt, die Handfläche zeigt nach hinten. Handgelenk und Finger sind gestreckt. (Abb. 10 a)

Sie wiederholen nun diese Übung:

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den gestreckten Arm unter Drehung der Hand nach vorne und innen über Ihren Körper. Das Ellenbogengelenk bleibt dabei stets gestreckt. (Abb. 10 a)

Sie führen diese Bewegung unter Drehung der Hand weiter. Finger und Handgelenk werden zunehmend gebeugt. Sie führen die Bewegung weiter, bis Sie bei fast noch durchgestrecktem Ellenbogen mit den gebeugten Fingern weit neben der anderen Schulter den Boden berühren. (Abb. 10 c)

Sie wiederholen nun diese Übung in Ihrer Vorstellung weitere fünf Male.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

und Flexion im Handgelenk nach radial, Ellenbogen bleibt gerade (unterschiedlich in der HU II, s.u.), Schulterelevation, -adduktion und -außenrotation mit Schulterblattrotation, -abduktion (Angulus inferior) und -hebung (Akromion), Rotation und Hebung der Clavicula.

Richtige Muskelaktionsfolge:

Die Bewegung verläuft von distal nach proximal: Beginn an Fingern-Daumen-Handgelenk-Unterarm, dann Schulter-Scapula und Clavicula.

Zergliederung der Bewegungsmuster:

Schulterblatt:
Bewegungen: Rotation, Abduktion (Angulus inf.) und Hebung (Akromion).
Wichtigster Muskel: M. serratus anterior.

Schultergelenk:
Bewegungen: Elevation, Adduktion, Außenrotation.
Wichtigste Muskeln: M. pectoralis major (clavicularer Anteil), M. deltoideus (vorderer Anteil), M. coracobrachialis, M. biceps brachii.

Unterarm:
Bewegung: Supination.
Wichtigster Muskel: M. supinator.

Handgelenk: Radiale Flexion.
Wichtigster Muskel: M. flexor carpi radialis, M. palmaris longus.

Finger:
Bewegung: Flexion, Adduktion nach radial.
Wichtigste Muskeln: M. flexor digitorum superficialis, M. flexor digitorum profundus, M. flexor digiti minimi, M. opponens digiti quinti, Mm. interossei palmares, Mm. lumbricales.

Daumen:
Bewegung: Flexion, Adduktion mit Rotation zum 2. Metacarpale.
Wichtigste Muskeln: M. flexor pollicis longus, M. flexor pollicis brevis, M. adductor pollicis.

Zusätzlich bei Programm der HU II: Ellenbogenflexion.

Ellenbogen:
Bewegung: Flexion mit Supination im Unterarm.
Wichtigste Muskeln: M. biceps brachii, M. brachialis.

Tabellarische Übersicht der wichtigsten Mm. und ihrer Innervation S. 58 f.

2.1.1.3.2.2 Übung 2

Retroversion-Abduktion-Innenrotation mit M-Anweisung.
Abb. 11, S. 49, und S. 50.

Bewegungskomponenten:

Die Finger werden gestreckt und ulnar abduziert (mediale Finger stärker als laterale), Daumenextension, -abduktion, -außenrotation nach ulnar (palmare Abduktion), Handgelenksextension nach ulnar, Unterarmpronation, Ellenbogen bleibt gestreckt (unterschiedlich in der HU II, s.u.), Schulterretroversion, -abduktion, -innenrotation mit Schulterblattrotation, -adduktion (Angulus inferior) und -senkung (Akromion), Rotation und Senkung der Clavicula.

Richtige Muskelaktionsfolge:

Die Bewegung verläuft von distal nach proximal: Beginn an Fingern-Daumen-Handgelenk-Unterarm, dann Schulter-Schulterblatt und Clavicula.

Zergliederung der Bewegungsmuster:

Schulterblatt:
Bewegungen: Rotation, Adduktion (Angulus inferior), Senkung (Akromion).
Wichtigste Muskeln: M. levator scapulae, M. rhomboides.

Schultergelenk:
Bewegungen: Retroversion, Abduktion, Innenrotation.
Wichtigste Muskeln: M. teres major, M. latissimus dorsi, M. deltoideus (hinterer Anteil), M. triceps brachii (langer Kopf).

Unterarm:
Bewegung: Pronation.
Wichtigster Muskel: M. pronator quadratus.

Handgelenk:
Bewegung: Ulnare Extension.
Wichtigster Muskel: M. extensor carpi ulnaris.

Finger:
Bewegungen: Extension, ulnare Abduktion.
Wichtigste Muskeln: M. extensor digitorum communis, M. extensor digiti minimi, M. abductor digiti minimi, Mm. interossei dorsales, Mm. lumbricales.

Übung 2
links

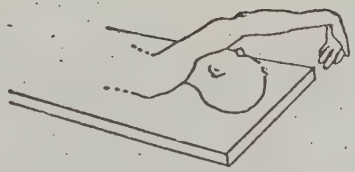


Abb. 11 a

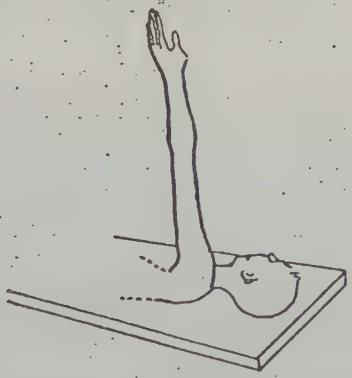


Abb. 11 b

Abb. 11 c

Übung 2

Retroversion-Abduktion-Innenrotation obere Extremität

Diese Übung beginnt in der Endlage der vorigen.

In Ihrer Vorstellung ist der übende Arm schräg über den Körper geführt. Das Ellenbogengelenk ist fast ganz durchgestreckt. Handgelenk und Finger sind gebeugt. Die gebeugten Finger berühren den Boden weit neben der anderen Schulter. (Abb. 11 a)

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den gestreckten Arm unter Drehung der Hand nach vorne und innen. Dabei werden Finger und Handgelenk zunehmend gestreckt. (Abb. 11 b)

Sie führen die Bewegung unter Drehung der Hand weiter, bis der Arm nach unten vom Körper abgespreizt liegt. Er ist ausgestreckt, die Handfläche zeigt nach hinten. Handgelenk und Finger sind gestreckt. (Abb. 11 c)

Sie wiederholen nun diese Übung:

In Ihrer Vorstellung ist der übende Arm schräg über den Körper geführt. Das Ellenbogengelenk ist fast ganz durchgestreckt. Handgelenk und Finger sind gebeugt. Die gebeugten Finger berühren den Boden weit neben der anderen Schulter. (Abb. 11 a)

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den gestreckten Arm unter Drehung der Hand nach vorne und innen. Dabei werden Finger und Handgelenk zunehemend gestreckt. (Abb. 11 b)

Sie führen die Bewegung unter Drehung der Hand weiter, bis der Arm nach unten vom Körper abgespreizt liegt. Er ist ausgestreckt, die Handfläche zeigt nach hinten. Handgelenk und Finger sind gestreckt. (Abb. 11 c)

Sie wiederholen nun diese Übung in Ihrer Vorstellung weitere fünf Male.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

Daumen:

Bewegungen: Extension mit Abduktion und Rotation nach ulnar (palmare Abduktion).

Wichtigste Muskeln: M. abductor pollicis, M. extensor pollicis longus.

Zusätzlich bei Program der HU II:

Zusätzliche Bewegung: Ellenbogenextension

Wichtigste Muskeln: , M.triceps brachii.

Tabellarische Übersicht der wichtigsten Muskeln und ihrer Innervation S. 58 f.

2.1.1.3.2.3 Übung 3

Elevation-Abduktion-Außenrotation mit M-Anweisung.

Abb. 12, S. 52, und S. 53.

Bewegungskomponenten:

Fingerextension und radiale Fingerabduktion (die radialen Finger stärker als die medialen), radiale Daumenextension, -abduktion und -außenrotation, radiale Extension und Supination im Handgelenk, Supination der Unterarms (Ellenbogen bleibt gerade, HU I, anders in HU II, s.u.), Schulterelevation, -abduktion und -außenrotation mit Schulterblattrotation, -adduktion (angulus superior) und -hebung (Akromion), Rotation und Hebung der Clavicula.

Richtige Muskelaktionsfolge:

Die Bewegung verläuft von distal nach proximal: Beginn an Fingern-Daumen-Handgelenk-Unterarm-Schulter-Schulterblatt-Clavicula.

Zergliederung der Bewegungsmuster:

Schulterblatt:

Bewegungen: Rotation. Adduktion (Angulus superior), Hebung (Akromion).

Wichtigster Muskel: M. trapezius (alle drei Anteile).

Schultergelenk:

Bewegungen: Elevation, Abduktion, Außenrotation.

Wichtigste Muskeln: M. teres minor, M. supraspinatus, M. infraspinatus, M. deltoideus (mittlerer Anteil).

Unterarm:

Bewegung: Supination.

Wichtigster Muskel: M. brachioradialis.

Übung 3
links

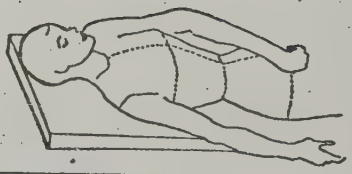


Abb. 12 a

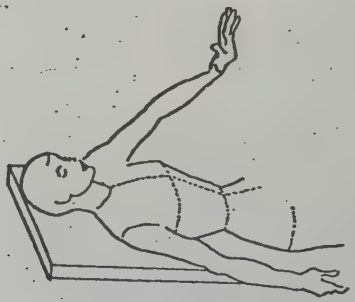


Abb. 12 b

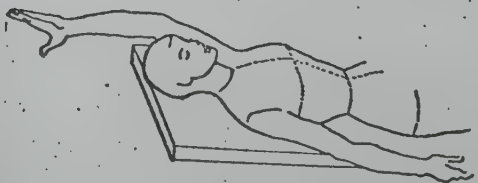


Abb. 12 c

Übung 3

Elevation-Abduktion-Außenrotation obere Extremität

Stellen Sie sich vor, daß Ihr übender Arm schräg gestreckt über Ihrem Körper liegt. Das Handgelenk ist gebeugt und liegt an der gegenüberliegenden Hüfte. Die Finger sind gebeugt, die Handfläche sieht nach innen. Der Ellenbogen ist gestreckt. (Abb. 12 a)

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den ausgestreckten Arm unter Drehung der Hand über Ihren Körper. Handgelenk und Finger werden dabei gestreckt. (Abb. 12 b)

Sie führen diese Bewegung nun unter Drehung der Hand weiter. Finger und Handgelenk werden zunehmend gestreckt. Sie führen die Bewegung weiter, bis der gestreckte Arm oberhalb des Kopfes wieder aus dem Boden liegt. Finger und Handgelenk sind gestreckt, die Handfläche zeigt nach vorn (Abb. 12 c)

Sie stellen sich jetzt wieder vor, daß Ihr übender Arm schränk gestreckt über Ihrem Körper liegt. Das Handgelenk ist gebeugt und liegt an der gegenüberliegenden Hüfte. Die Finger sind gebeugt, die Handfläche sieht nach innen. Der Ellenbogen ist gestreckt. (Abb. 12 a)

Sie wiederholen nun diese Übung:

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den ausgestreckten Arm unter Drehung der Hand über Ihren Körper. Handgelenk und Finger werden dabei gestreckt. (Abb. 12 b)

Sie führen diese Bewegung nun unter Drehung der Hand weiter. Finger und Handgelenk werden zunehmend gestreckt. Sie führen die Bewegung weiter, bis der gestreckte Arm oberhalb des Kopfes wieder auf dem Boden liegt. Finger und Handgelenk sind gestreckt, die Handfläche zeigt nach vorn. (Abb. 12 c)

Sie wiederholen nun diese Übung in Ihrer Vorstellung weitere fünf Male.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

Handgelenk:
Bewegung: Radiale Extension.
Wichtigster Muskel: M. extensor radialis longus, M. extensor radialis brevis.

Finger:
Bewegungen: Extension, radiale Abduktion.
Wichtigste Muskeln: M. extensor digitorum communis, M. extensor indicis proprius, Mm. interossei dorsales, Mm. lumbricales.

Daumen:
Bewegungen: Extension mit Abduktion und radialer Rotation.
Wichtigste Muskeln: M. extensor pollicis longus, - brevis, M. abductor pollicis longus.

Zusätzlich bei HU II:
Zusätzliche Bewegung:
Ellenbogen-Extension.
Wichtigste Muskeln: M. triceps brachii,

Tabellarische Übersicht der wichtigsten Muskeln und ihrer Innervation S.58 f

2.1.1.3.2.4 Übung 4

Retroversion-Adduktion-Innenrotation mit M-Anweisung.
Abb. 13, S. 55, und S. 56.

Bewegungskomponenten:

Die Finger werden gebeugt und nach ulnar abduziert (die medialen Finger stärker als die lateralen). Daumen wird gestreckt, adduziert und zur ulnaren Seite innenrotiert (Opposition). Ulnare Handgelenksflexion mit -pronation, Pronation im Unterarm, Ellenbogen bleibt gestreckt (anders in HU II, s.u.), Schulterretroversion, -adduktion und -innenrotation mit Schulterblattrotation, -abduktion (Angulus superior) und -senkung (Akromion), Rotation und Senkung der Clavicula.

Richtige Muskelaktionsfolge:

Die Bewegung verläuft von distal nach proximal: Beginn an Fingern-Daumen-Handgelenk-Unterarm, dann Schulter-Schulterblatt und Clavicula.

Übung 4
links

Abb. 13 a

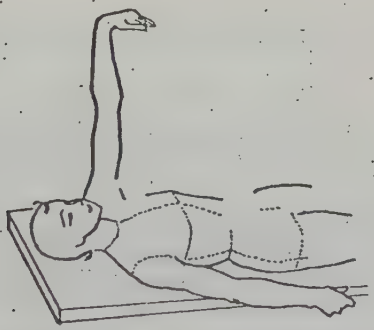


Abb. 13 b

Abb. 13 c

Übung 4

Retroversion-Adduktion-Innenrotation obere Extremität

Diese Übung beginnt in der Endlage der vorigen.

In Ihrer Vorstellung liegt der übende Arm schräg nach oben und außen abgespreizt. Ellenbogen, Handgelenk und Finger sind gestreckt. Die Handfläche zeigt nach vorn. (Abb. 13 a)

In Ihrer Vorstellung führen Sie nun den übenden Arm unter Drehung der Hand nach vorne und innen. Finger und Handgelenk werden zunehmend gebeugt, der Ellenbogen bleibt gestreckt. (Abb. 13 b)

Sie führen diese Bewegung unter Drehung der Hand weiter. Finger und Handgelenk werden weiter gebeugt, der Ellenbogen bleibt gestreckt. Sie führen die Bewegung weiter, bis der Arm schräg gestreckt über Ihrem Körper liegt. Das Handgelenk liegt an der gegenüberliegenden Hüfte. Die Handfläche sieht nach innen. Handgelenk und Finger sind gebeugt. (Abb. 13 c)

Sie stellen sich jetzt wieder vor, daß Ihr übender Arm schräg nach oben und außen abgespreizt liegt. Ellenbogen, Handgelenk und Finger sind gestreckt. Die Handfläche zeigt nach vorn. (Abb. 13 a)

Sie wiederholen nun diese Übung:

In Ihrer Vorstellung führen Sie den übenden Arm unter Drehung der Hand nach vorne und innen. Finger und Handgelenk werden zunehmend gebeugt, der Ellenbogen bleibt gestreckt. (Abb. 13 b)

Sie führen diese Bewegung nun unter Drehung der Hand weiter. Finger und Handgelenk werden weiter gebeugt, der Ellenbogen bleibt gestreckt. Sie führen die Bewegung weiter, bis der Arm schräg gestreckt über Ihrem Körper liegt. Das Handgelenk liegt an der gegenüberliegenden Hüfte. Die Handfläche sieht nach innen. Handgelenk und Finger sind gebeugt. (Abb. 13 c)

Sie wiederholen nun diese Übung in Ihrer Vorstellung weitere fünf Male.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach unten.

Zergliederung der Bewegungsmuster:

Schulterblatt:
Bewegungen: Rotation, Abduktion (Angulus superior), Senkung (Akromion).
Wichtigste Muskeln: M. pectoralis minor, M. subclavius.

Schultergelenk:
Bewegungen: Retroversion, Adduktion, Innenrotation.
Wichtigste Muskeln: M. subscapularis, M. pectoralis major (pars sternalis).

Unterarm:
Bewegung: Pronation.
Wichtigster Muskel: M. pronator teres.

Handgelenk:
Bewegungen: Pronation, ulnare Flexion.
Wichtigste Muskeln: M. flexor carpi ulnaris, M. palmaris longus.

Finger:
Bewegungen: Flexion mit ulnarer Adduktion.
Wichtigste Muskeln: M. flexor digitorum superficialis, M. flexor digitorum profundus, Mm. interossei palmares, Mm. lumbricales.

Daumen:
Bewegungen: Flexion, Adduktion, Rotation (weg vom 2. Metacarpale).
Wichtigste Muskeln: M. flexor pollicis longus et brevis, M. opponens, M. palmaris brevis.

Zusätzlich bei HU II:
Zusätzliche Bewegung:
Ellenbogen: Flexion.
Wichtigste Muskeln: M. biceps brachii, M. brachialis.

Tabellarische Übersicht der wichtigsten Muskeln und ihrer Innervation S. 58 f.

2.1.1.3.2.5 Tabellarische Übersicht der wichtigsten Muskeln und ihrer Innervation

Tabelle

Bewegungsmuster (obere Extremität) mit Beteiligung der entsprechenden Muskeln und deren Innervation

Nerven Muskeln	Übg. 1 Elev., Add., Außenrot.	Übg. 2 Retrov., Abd., Innenrot.	Übg. 3 Elev., Abd., Außenrot.	Übg. 4 Retrov., Innenrot
Accessorius C 3-4 M. trapezius	-	-	+	-
Dors. scapulae C 3-4 M. levator scapulae	-	+	-	-
Dors. scapulae C 5 M. rhomb. maj. et min.	-	+	-	+
Suprascapularis C 5-6 M. supra-, infraspin.	-	-	+	-
Subclavius C 5-6 M. subclavius	-	-	-	+
Subcapularis C 5-6 M. subscapularis M. teres major	- -	- +	- -	+ -
Thoracius longus C 5-7 M. serratus anterior	+	-	-	-
Axillaris C 5-6 M. deltoideus M. teres minor	+ -	+ -	+ +	- -
Musculocutaneus C 5-7 M. coracobrachialis M. biceps M. brachialis	+ + bei Ell.bog.- + flexion	- - -	- - -	- - -
Thoracius ant. C5 - Th1 M. pect. maj. p.clavicul. " " " p.sternal. M. pect. min.	+ - -	- - -	- - -	- + +
Thoracodorsalis C 6-8 M. latissimus dorsi	-	+	-	+ bei Ellenb flex.

Fortsetzung nächste Seite (S. 59)

Forts. Tab.

Nerven Muskeln	Übg. 1 Elev., Add., Außenrot.	Übg. 2 Retrov., Abd., Innenrot.	Übg. 3 Elev., Abd., Außenrot.	Übg. 4 Retrov., Add., Innenrot.
Radialis C 6-8				
M. triceps brachii	-	+[1]	+[1]	-
M. brachioradialis	-	-	-	-
M. ext. carpi rad. long.	-	-	+	-
M. anconaeus	-	+[1]	-	-
M. ext. carpi rad. brev.	-	-	+	-
M. ext. digit. comm.	-	+	+	-
M. ext. dig. quinti propr.	-	+	-	-
M. ext. carpi uln.	-	+	-	-
M. supinator	+	-	-	-
M. abd. poll. long.	-	-	+	-
M. ext. poll. long. et brev.	-	-	+	-
M. ext. indic. propr.	-	-	+	-
Medianus C6 - Th1				
M. flex. dig. prof.	+	-	-	+
M. pronator teres	-	-	-	+
M. palmaris longus	+	-	-	+
M. flexor carpi rad.	+	-	-	-
M. flexor superfic.	+	-	-	+
M. flexor poll. longus	+	-	-	-
M. pronator quadratus	-	+	-	-
Fs. N. Medianus C6 - Th1				
M. abd. poll. brev.	-	+	-	-
M. opponens pollicis	-	-	-	+
M. flexor poll. brevis	+	-	-	-
M. lumbric. I u. II	+	+	+	+
	Faustschluß	Öffnen	Öffnen	Faustschl.
Ulnaris C8 - Th1				
M. flexor carpi uln.	-	-	-	+
M. flex. dig. prof. III/IV	+	-	-	+
M. flex. poll. brevis	-	-	-	+
M. palmaris brevis	-	-	-	+
M. abd. dig. V	-	+	-	-
M. opponens dig. V	+	-	-	-
M. flex. dig. V	+	-	-	-
Mm. interossei dors.	-	+	+	-
Mm. interossei ventr.	+	-	-	+
M. adduct. pollicis	+	-	-	-
M. lumbric. III u. IV	+	+	+	+
	Faustschl.	Öffnen	Öffnen	Faustschl.

[1] bei Ellenbogenextension

[2] bei Ellenbogenflexion

2.1.1.3.3. Bewegungsmuster der unteren Extremität

2.1.1.3.3.1 Übung 5

Flexion-Adduktion-Außenrotation mit M-Anweisung.
Abb. 14, S. 61, und S. 62.

Bewegungskomponenten:

Zehenextension und -abduktion zur tibialen Seite (mediale Zehen stärker als laterale), Dorsalextension mit Supination im Fußgelenk, Hüftgelenksflexion, -adduktion und -außenrotation.

Richtige Muskelaktionsfolge:

Die Bewegung verläuft von distal nach proximal: Beginn an den Zehen, dann Fußgelenk, Hüfte- Das Knie bleibt gestreckt.

Zergliederung der Bewegungsmuster:

Hüfte:
Bewegungen: Flexion, Adduktion, Außenrotation.
Wichtigste Muskeln: M. psoas major et minor, M. iliacus, M. obturator ext., M. pectineus, M. gracilis, M. adductor longus et brevis, M. sartorius, M. rectus femoris.
Fußgelenk und Zehen:
Bewegungen: Dorsalextension, Supination, Zehenextension mit -abduktion zur tibialen Seite.
Wichtigste Muskeln: M. tibialis ant., M. extensor digitorum longus, M. extensor digitorum brevis, M. extensor hallucis longus, M. abductor hallucis, Mm. interossei, Mm. lumbricales.

Tabellarische Übersicht der wichtigsten Muskeln und ihrer Innervation S.71 f.

2.1.1.3.3.2 Übung 6

Extension-Abduktion-Innenrotation mit M-Anweisung.
Abb. 15, S. 63, und S. 64.

Bewegungskomponenten:

Zehenflexion und -adduktion zur fibularen Seite (die lateralen Zehen stärker als die medialen), Plantarflexion und Pronation im Fußgelenk, Hüftextension, -abduktion und -innenrotation.

Übung 5
links

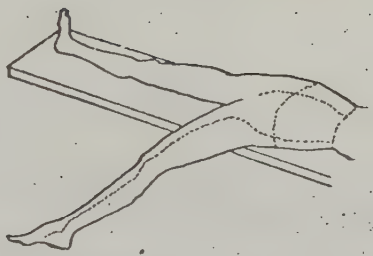


Abb. 14 a

Abb. 14 b

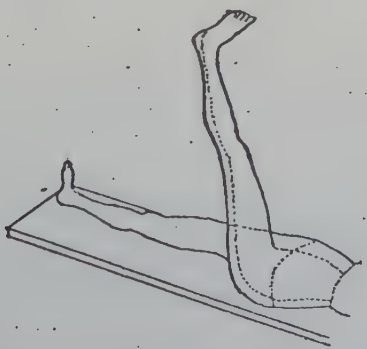


Abb. 14 c

Übung 5

Flexion-Adduktion-Außenrotation untere Extremität

Stellen Sie sich vor, daß Ihr übendes Bein mit gestrecktem Knie weit hinter Ihrem Körper ausgespreizt ist. Das Fußgelenk ist gestreckt, die Zehen sind gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen. (Abb. 14 a)

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Drehung des Fußes nach vorne und innen. Dabei bleibt das Knie gestreckt. Das Fußgelenk wird zunehemnd gebeugt, die Zehen werden gestreckt. (Abb. 14 b)

Sie führen nun diese Bewegung weiter, bis das Bein rechtwinklig zum Körper nach vorn gestreckt ist. Das ausgestreckte Bein ist dabei zur anderen Körperseite geneigt. Knie und Zehen sind gestreckt, das Fußgelenk ist gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen. (Abb. 14 c)

Sie stellen sich jetzt wieder vor, daß Ihr übendes Bein mit gestrecktem Knie weit hinter Ihrem Körper ausgespreizt ist. Das Fußgelenk ist gestreckt, die Zehen sind gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen. (Abb. 14 a)

Sie wiederholen jetzt diese Übung:

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Drehung des Fußes nach vorne und innen. Dabei bleibt das Knie gestreckt. Das Fußgelenk wird zunehmend gebeugt, die Zehen werden gestreckt. (Abb. 14 b)

Sie führen diese Bewegung weiter, bis das Bein rechtwinklig zum Körper nach vorn gestreckt ist. Das ausgestreckte Bein ist dabei zur andern Körperseite geneigt. Knie und Zehen sind gestreckt, das Fußgelenk ist gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen. (Abb. 14 c)

Sie wiederholen nun diese Übung in Ihrer Vorstellung weitere fünf Male.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

Übung 6
links

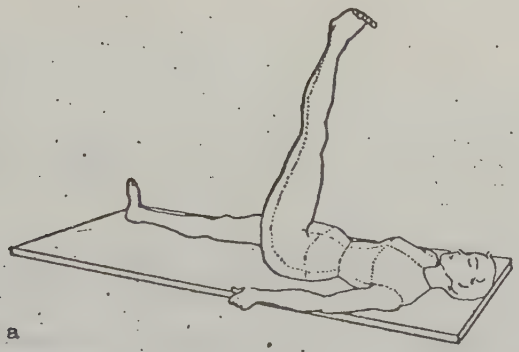


Abb.15 a

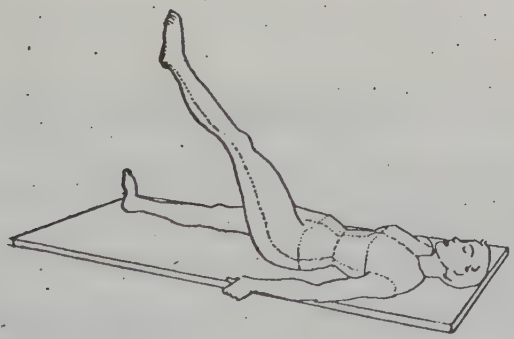
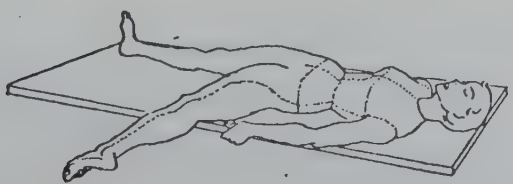


Abb.15 b



Übung 6

Extension-Abduktion-Innenrotation untere Extremität

Diese Übung beginnt in der Endlage der vorigen.

In Ihrer Vorstellung ist das übende Bein rechtwinklig zum Körper nach vorne gestreckt. Das ausgestreckte Bein ist dabei zur anderen Körperseite geneigt. Knie und Zehen sind gestreckt, das Fußgelenk ist gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen. (Abb. 15 a)

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Drehung des Fußes nach hinten und außen. Dabei bleibt das Knie gestreckt. Das Fußgelenk wird zunehmend gestreckt, die Zehen werden zunehmend gebeugt. (Abb. 15 b)

Sie führen die Bewegung weiter, bis das Bein nach hinten außen abgespreizt ist. Knie und Fußgelenk sind gestreckt. Die Zehen sind gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen. (Abb. 15 c)

Sie wiederholen nun diese Übung:

In Ihrer Vorstellung ist das übende Bein rechtwinklig zum Körper nach vorne gestreckt. Das ausgestreckte Bein ist dabei zur anderen Körperseite geneigt. Knie und Zehen sind gestreckt, das Fußgelenk ist gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen. (Abb. 15 a).

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Drehung des Fußes nach hinten und außen. Dabei bleibt das Knie gestreckt. Das Fußgelenk wird zunehmend gestreckt, die Zehen werden zunehmend gebeugt. (Abb. 15 b)

Sie führen diese Bewegung weiter, bis das Bein nach hinten außen abgespreizt ist. Knie und Fußgelenk sind gestreckt. Die Zehen sind gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen. (Abb. 15 c)

Sie wiederholen nun diese Übung in Ihrer Vorstellung weitere fünf Male.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

Richtige Muskelaktionsfolge:

Die Bewegung verläuft von distal nach proximal: Beginn an den Zehen, dann Fußgelenk und Hüfte.

Zergliederung der Bewegungsmuster:

Hüfte:
Bewegungen: Extension, Abduktion, Innenrotation.
Wichtigste Muskeln: M. glutaeus medius et minimus, M. biceps femoris.

Fußgelenk und Zehen:
Bewegungen: Plantarflexion, Pronation, Zehenflexion mit -adduktion zur fibularen Seite.
Wichtigste Muskeln: M. gastrocnemius, M. soleus, M. peronaeus longus et brevis, M. flexor digitorum longus et brevis, M. flexor hallucis brevis, M. adductor hallucis, M. flexor digiti quinti brevis, M. quadratus plantae, Mm. interossei, Mm. lumbricales.

Tabellarische Übersicht der wichtigsten Muskeln und ihrer Innervation S. 71 f.

2.1.1.3.3.3 Übung 7

Flexion-Abduktion-Innenrotation mit M-Anweisung.
Abb. 16, S. 66, und S. 67.

Bewegungskomponenten:

Zehenflexion und -abduktion zur fibularen Seite (die lateralen Zehen stärker als die medialen), Dorsalextension und Pronation im Fußgelenk, Hüftextension, -abduktion, -innenrotation.

Richtige Muskelaktionsfolge:

Die Bewegung verläuft von distal nach proximal: Beginn an den Zehen, dann Fußgelenk und Hüfte.

Zergliederung der Bewegungsmuster:

Hüfte:
Bewegungen: Flexion, Abduktion, Innenrotation.
Wichtigste Muskeln: M. tensor fasciae latae, M. rectus femoris.

Fußgelenk und Zehen:
Bewegungen: Dorsalextension, Pronation, Zehenextension mit -abduktion zur fibularen Seite.

Übung 7
links

Abb. 16 a

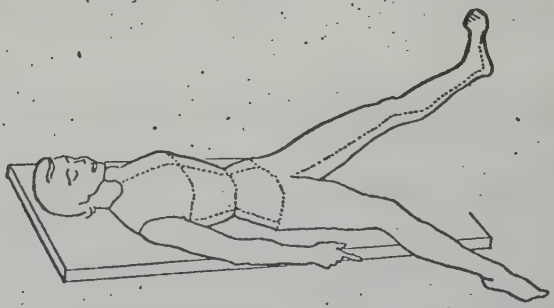


Abb. 16 b

Abb. 16 c

Übung 7

Flexion-Abduktion-Innenrotation untere Extremität

Stellen Sie sich vor, das übende Bein liegt schräg ausgestreckt zur anderen Seite des Körpers, das andere Bein ist zur Seite ausgewichen. Knie- und Fußgelenk sind gestreckt. Die Zehen sind gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen zur Körpermitte. (Abb. 16 a)

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Drehung des Fußes nach außen und vorn. Das Kniegelenk bleibt dabei gestreckt, das Fußgelenk wird allmählich gebeugt. Die Zehen werden allmählich gestreckt, der Fuß dreht sich stets weiter nach innen. (Abb. 16 b)

Sie führen diese Bewegung weiter, bis das Bein fast rechtwinklig zum Körper nach vorn gestreckt ist. Das Bein ist dabei nach außen geneigt. Knie und Zehen sind gestreckt, das Fußgelenk ist gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen. (Abb. 16 c)

Sie stellen sich jetzt wieder vor, das übende Bein liegt schräg auf die andere Seite des Körpers ausgestreckt, das andere Bein ist zur Seite ausgewichen. Knie- und Fußgelenk sind gestreckt. Die Zehen sind gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen zur Körpermitte. (Abb. 16 a)

Sie wiederholen jetzt diese Übung:

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Drehung des Fußes nach außen und vorn. Das Kniegelenk bleibt dabei gestreckt, das Fußgelenk wird allmählich gebeugt. Die Zehen werden allmählich gestreckt, der Fuß dreht sich stets weiter nach innen. (Abb. 16 b)

Sie führen diese Bewegung weiter, bis das Bein fast rechtwinklig zum Körper nach vorn gestreckt ist. Das Bein ist dabei nach außen gebeugt. Knie und Zehen sind gestreckt, das Fußgelenk ist gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen. (Abb. 16 c)

Sie wiederholen nun diese Übung in Ihrer Vorstellung weitere fünf Male.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

Wichtigste Muskeln: M. extensor digitorum longus et brevis, M. extensor hallucis longus, M. peroneus brevis et tertius, M. abductor digiti quinti, Mm. interossei, Mm. lumbricales.

Tabellarische Übersicht der wichtigsten Muskeln und ihrer Innervation S. 71 f.

2.1.1.3.3.4 Übung 8

Extension-Adduktion-Außenrotation mit M-Anweisung.
Abb. 17, S. 69, und S. 70.

Bewegungskomponenten:

Zehenflexion und -adduktion zur tibialen Seite (die medialen Zehen stärker als die lateralen), Plantarflexion und Supination im Fußgelenk, Hüftextension -adduktion und -außenrotation.

Richtige Muskelaktionsfolge:

Die Bewegung verläuft von distal nach proximal: Beginn an den Zehen, dann Fußgelenk und Hüfte.

Zergliederung der Bewegungsmuster:

Hüfte:
Bewegungen: Extension, Adduktion, Außenrotation.
Wichtigste Muskeln: M. glutaeus maximus, M. piriformis, Mm. gemelli, M. obturator internus, M. adductor magnus, M. semimembranosus und M. semitendinosus

Fußgelenk und Zehen:
Bewegungen: Plantarflexion, Supination, Zehenflexion mit -adduktion zur tibialen Seite.
Wichtigste Muskeln: M. gastrocnemius, M. soleus, M. plantaris, M. tibialis posterior, M. flexor digitorum longus, M. flexor hallucis brevis, M. quadratus plant Mm. interossei, Mm. lumbricales.

Tabellllarische Übersicht der wichtigsten Muskeln und ihrer Innervation S. 71 f

Übung 8
links

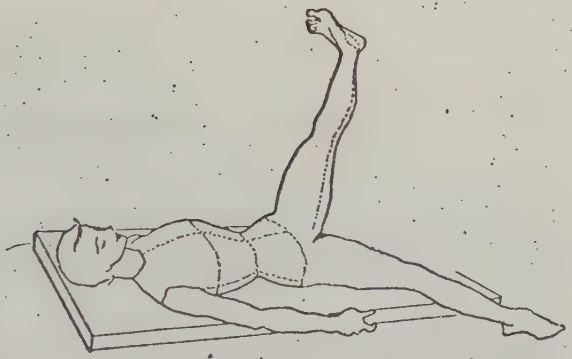


Abb. 17 a

Abb. 17 b

Abb. 17 c

Übung 8

Extension-Adduktion-Außenrotation untere Extremität

Diese Übung beginnt in der Endlage der vorigen.

In Ihrer Vorstellung ist das übende Bein fast rechtwinklig zum Körpernvorne gestreckt. Das Bein ist dabei nach außen geneigt. Das Knie ist gestreckt, der Fuß gebeugt. Die Zehen sind gestreckt. Die Fußspitze zeigt nach innen. (Abb. 17 a)

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Drehung des Fußes nach hinten und innen. Das Knie bleibt dabei gestreckt. Das Fußgelenk wird allmählich gestreckt, die Zehen gebeugt; der Fuß dreht sich immer weiter nach außen. (Abb. 17 b)

Sie führen diese Bewegung weiter, bis das Bein schräg ausgestreckt auf die andere Seite des Körpers zu liegen kommt. Das Knie und das Fußgelenk sind gestreckt. Die Zehen sind gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen zur Körpermitte. (Abb. 17 c)

Sie stellen sich jetzt wieder vor, daß Ihr übendes Bein fast rechtwinklig zum Körper nach vorne gestreckt ist. Das Bein ist dabei nach außen geneigt. Das Knie ist gestreckt, der Fuß gebeugt. Die Zehen sind gestreckt. Die Fußspitze zeigt nach innen. (Abb. 17 a).

Sie wiederholen nun diese Übung:

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Drehung des Fußes nach hinten und innen. Das Knie bleibt dabei gestreckt. Das Fußgelenk wird allmählich gestreckt, die Zehen gebeugt. Der Fuß dreht sich immer weiter nach außen. (Abb. 17 b)

Sie führen diese Bewegung weiter, bis das Bein schräg ausgestreckt auf der anderen Seite des Körpers liegt. Das Knie und das Fußgelenk sind gestreckt. Die Zehen sind gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen zur Körpermitte. (Abb. 17 c)

Sie wiederholen nun diese Übung in Ihrer Vorstellung weitere fünf Male.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

2.1.1.3.3.5 Tabellarische Übersicht der wichtigsten Muskeln und ihrer Innervation

Tabelle

Die Bewegungsmuster (untere Extremität) mit Beteiligung der entsprechenden Muskeln und deren Innervation

Nerven Muskeln	Übg. 5 Flex., Add., Außenrot.	Übg. 6 Ext., Abd., Innenrot.	Übg. 7 Flex., Abd., Innenrot.	Übg. 8 Ext., Add., Außenrot.
L 1-3				
M. psoas minor, major	+	-	-	-
Femoralis L 2-4				
M. iliacus	+	-	-	-
M. pectineus	+	-	-	-
M. sartorius	+[1]	-	-	-
M. rectus femoris	+[2]	-	+[2]	-
M. vastus medialis	+[2]	-	-	+[2]
M. " lat. et intermed.	-	+[2]	+[2]	-
M. articularis genus	+	+	+	+
Obturatorius L 3-4				
M. obturator externus	+	-	-	-
M. adductor magnus	-	-	-	+
M. adductor long. et brev.	+	-	-	-
M. gracilis	+[1]	-	-	-
Glutaeus superior L4 - S1				
M. glutaeus med. et min.	-	+	-	-
M. tensor fasciae latae	-	-	+	-
Glutaeus superior L5 - S1				
M. quadratus fem. und M. gemellus inferior	-	-	-	+
Glutaeus inferior L5 - S2				
M. glutaeus maximus	-	-	-	+
Ischiadicus L4 - S3				
M. semitendinosus und M. semimembranosus	-	+[1]	+[1]	+
M. biceps femoris Caput longum et breve	+[1]	-	-	+[1]
Peronaeus L 4-5, S 1-2				
M. tibialis anterior	+	-	-	-
M. ext. dig. longus	+	-	+	-
M. ext. hall. longus	+	-	+	-
M. peronaeus longus	-	+	-	-
M. peronaeus brevis	-	-	+	-
M. ext. dig. brevis	+	-	+	-
M. peronaeus tertius	-	-	+	-

[1] Knieflexion
[2] Knieextension

Fortsetzung nächste Seite (S. 72)

Forts. Tab.

Nerven Muskeln	Übg. 5 Flex., Add., Außenrot.	Übg. 6 Ext., Abd., Innenrot.	Übg. 7 Flex., Abd., Innenrot.	Übg. 8 Ext., Add Außenrot
Tibialis L 4-5, S 1-2				
M. gastrocnemius	-	+[1]	-	+
M. popliteus	-	+[1]	+[1]	-
M. plantaris	-	-	-	+
M. soleus	-	+	-	+
M. tibialis posterior	-	-	-	+
M. flex. dig. longus	-	+	-	+
M. flex. halluc. longus	-	+	-	+
Plantaris med. L5 - S1				
M. flex. dig. brevis	-	+	-	+
M. abductor hallucis	+	-	-	-
M. lumbricalis 1	+	+	+	+
M. flex. halluc. brevis	-	+	-	+
Plantaris later. L5 - S2				
M. quadrat. plantae	-	+	-	+
M. adduct. dig. quint.	-	-	+	-
M. flex. dig. quinti brev.	-	+	-	-
M. oppon. dig. quinti	-	+	-	-
M. abductor hallucis	-	+	-	-
Mm. interossei volares	-	+	-	+
Mm. interossei dorsales	+	-	+	-
Mm. lumbric. 2-4 (S 1-3)	+	+	+	+
Noch S 1-3				
M. obturat. int.	-	-	-	+
M. gemellus sup.	-	-	-	+
M. piriformis (S 2)	-	-	-	+

[1] Knieflexion
[2] Knieextension

2.1.2. *Die revidierte Fassung des kombinierten Trainingsprogramms (HU II)*

2.1.2.1. *Abweichungen und Verbesserungen gegenüber der ersten Fassung*

Nach den Erfahrungen mit dem Programm in der ersten Hauptuntersuchung wurden folgende, z.T. erhebliche Veränderungen vorgenommen.

1) Sämtliche Zeichnungen wurden neu angefertigt.
   Es hat sich als notwendig herausgestellt, für das bessere Verständnis die Zeichnungen in größerem Maßstab und veränderter Form völlig neu zu erstellen.
   Großen Dank schulde ich hier meinem wissenschaftlichen Zeichner, Herrn Wolfgang HORSTMANN, Hamburg, der mit immensem Zeitaufwand an meinen Demonstrationen und Konzeptionen gearbeitet hat, um diese in plausible und gut vorstellbare Zeichnungen umzusetzen.
   Wir haben uns entschlossen, die eher „neutrale" und „abstrakte" Darstellungsweise der ersten Fassung durch die Zeichnung einer Frau zu ersetzen; die Darstellung einer männlichen Person wäre selbstverständlich ebensogut geeignet gewesen.
2) Es hat sich als notwendig erwiesen, den Übungen eine Zeichnung mit präzisen Richtungsanweisungen voranzustellen, da erwartungsgemäß bei den Patienten Schwierigkeiten aufgetaucht waren. Diese können mit diesen präzisen Richtungsangaben vermieden werden.
3) Der Einführungstext zu dem Programm und die Entspannungsübung wurden praktisch unverändert übernommen.
4) Der Textteil der mentalen Trainingsanweisungen wurde vollständig überarbeitet und verbessert.
   Gegenüber dem M-Teil der ersten Fassung, die zeitweilig von den Patienten nur schwer verstanden werden konnte, wurde eine Vereinfachung und Straffung der M-Anweisungen erreicht. Verständlichkeitsprobleme mit den neuen M-Anweisungen sind in der HU II bei höherer Probandenzahl praktisch nicht mehr aufgetreten.
5) Die Übungen selbst wurden beibehalten; eine Variation wurde bei den Übungen 1 - 4 insoweit eingeführt, als die Ellenbogenflexion mit hinzugenommen wurde. Dies hatte sich als der natürlichere und spontanere Bewegungsablauf erwiesen. Die Übungen 5 - 8 sind nicht verändert, ebensowenig die Reihenfolgen.

6) Dargestellt ist im Anschluß hieran ein vollständiges revidiertes Trainingsprogramm einschließlich Einführungsteil für die rechte Seite.
Im Anhang finden sich die fehlenden Teile:
a. eine vollständige erste Fassung (mit Einführungsteil), dargestellt rechts
b. eine vollständige revidierte Fassung, dargestellt links.

2.1.2.2. *Vollständiges revidiertes Trainingsprogramm (mit Einleitung; rechts)*

Siehe S. 75 ff.

- rechts -

MENTALES TRAINIGSPROGRAMM GROBMOTORIK

Wir führen ein krankengymnastisches Training durch, bei dem die geübten Bewegungen nicht wirklich ausgeführt werden, sondern in Ihrer Vorstellung ablaufen.

Sie kennen diese Übungen aus der Krankengymnastik, wo Sie alle diese Übungen aktiv ausgeführt haben.

Dieser Abschnitt enthält nur Übungen der sogenannten Grobmotorik, d.h. an den geübten Bewegungen ist der ganze Arm oder das ganze Bein beteiligt.

Vor dem eigentlichen Training ist wichtig, daß Sie sich die zu jedem Bewegungsablauf gehörenden Bilder genau ansehen:

Ähnlich, wie sich in einem Film eine zusammenhängende Bewegung aus vielen Einzelbildern zusammensetzt, sind hier jeweils drei „Ausschnitte" des Bewegungsablaufes dargestellt:
Ausgangsstellung - Zwischenstellung - Endstellung.

Bitte machen Sie sich also immer deutlich, daß diese Zeichnungen nur „Momentaufnahmen" einer zusammenhängenden Bewegung darstellen.

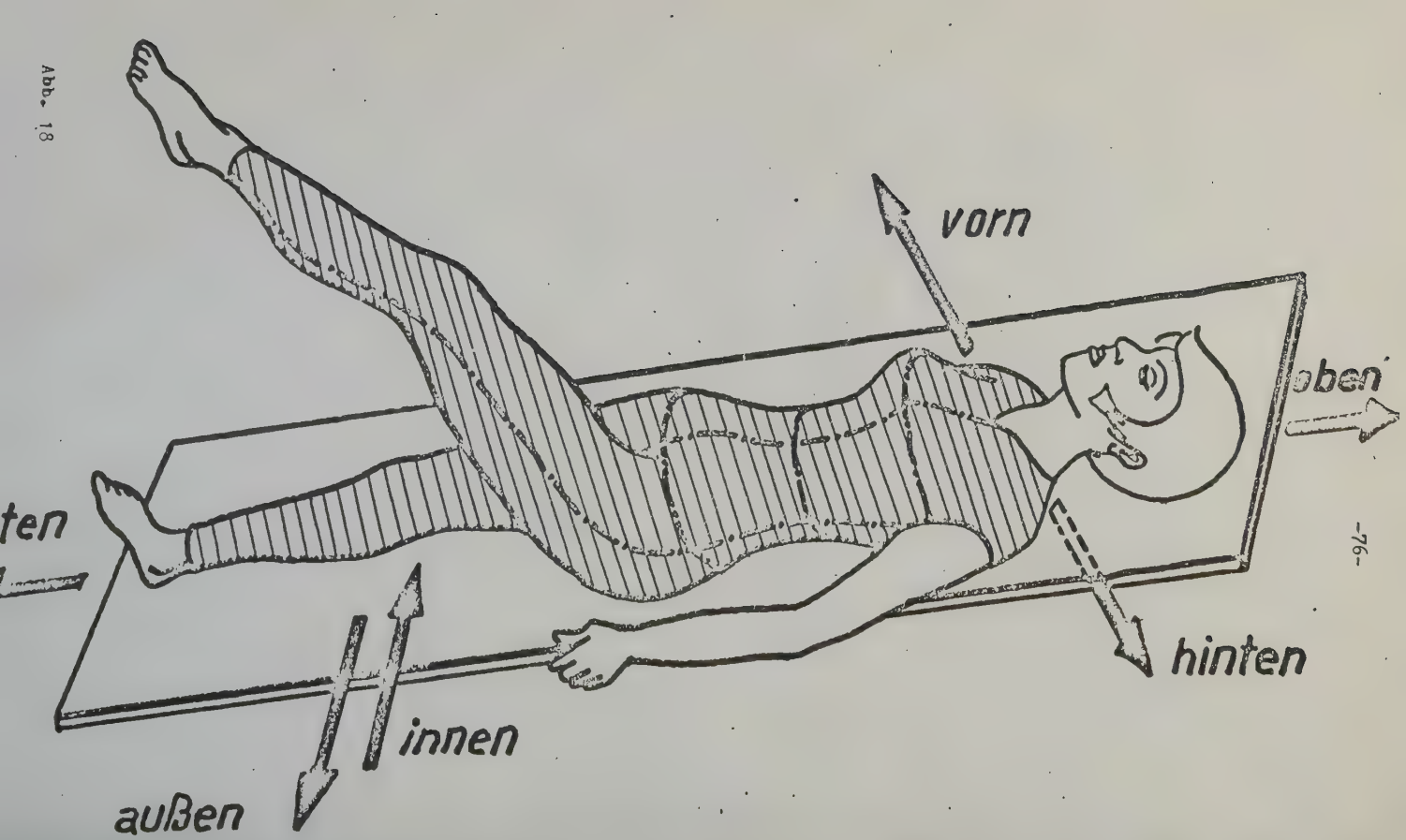


Abb. 18

Bezeichnungen

Mit der nebenstehenden Zeichnung sollen die verwendeten Richtungsbezeichnungen genau erklärt werden.

Es bedeuten also:

vorn	in Richtung Vorderseite des Körpers
hinten	in Richtung Rückseite des Körpers
oben	in Richtung Oberkörper, Kopf
unten	in Richtung Beine, Fuß
innen	zur Mittelachse des Körpers hin
außen	von der Mittelachse des Körpers weg

Diese Bezeichnungen gelten also nicht nur für den aufrecht stehenden Körper, sondern auch für den liegenden Menschen!

Bitte machen Sie sich diese Richtungsbezeichnungen genau deutlich und prägen Sie sich genau ein.

Abb. 19

Entspannungstraining
==========

(vor jeder einzelnen Übung)

Zunächst machen Sie eine Übung zur Entspannung Ihrer Muskeln, die vor jedem Trainingsabschnitt wiederholt wird.

Sie liegen auf einer harten Unterlage auf dem Rücken. Die Arme liegen leicht angewinkelt am Körper, die Handflächen zeigen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

Konzentrieren Sie sich auf die Arme:
Stellen Sie sich vor, wie Ihre Arme schwerer und schwerer werden.
Sie sind ganz ruhig.
Sie fühlen die Schwere in Ihren Armen.

Konzentrieren Sie sich nun auf die Beine:
Stellen Sie sich vor, wie Ihre Beine immer schwerer werden.
Sie sind ganz ruhig.
Sie fühlen die Schwere in Ihren Beinen.

Sie sind ganz ruhig.

Sie achten bei den folgenden Übungen darauf, daß Sie sich nicht wirklich bewegen: alle Bewegungen laufen in Ihrer Vorstellung ab.

Auch wenn Sie sich eine Bewegung vorstellen, bleiben Sie also immer in dieser Ruhelage.

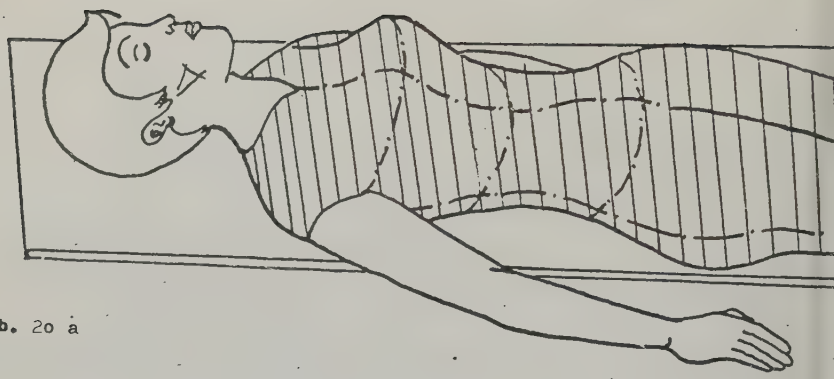


Abb. 20 a

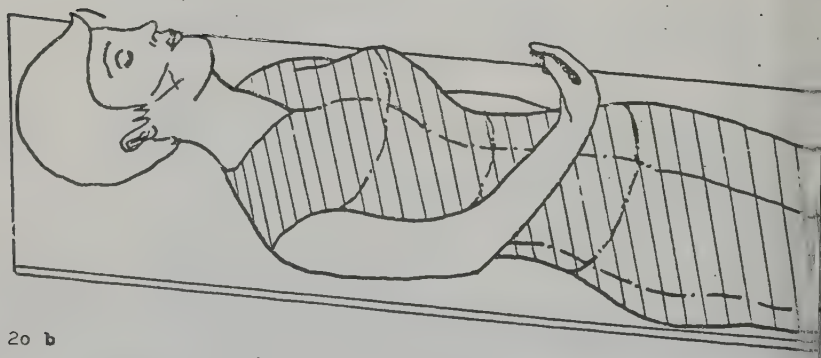


Abb. 20 b

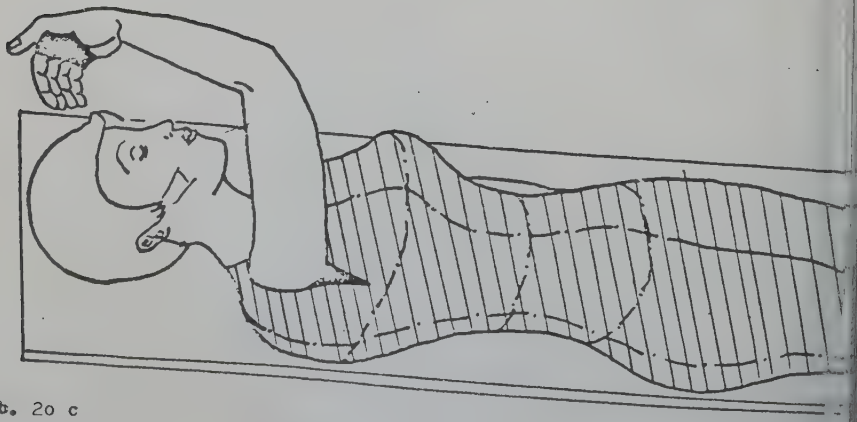


Abb. 20 c

Übung 1

(Elevation - Adduktion - Außenrotation obere Extremität)

Stellen Sie sich vor, daß Ihr übender Arm nach außen vom Körper abgespreizt liegt. Die Handfläche zeigt nach hinten, der Daumen nach innen. Finger, Handgelenk und Ellenbogen sind gestreckt. (Abbildung oben)

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den Arm unter Auswärtsdrehung der Hand nach vorn und innen (in Richtung auf die gegenüberliegende Schulter). Dabei werden alle Gelenke allmählich gebeugt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen. (Ausschnitt aus der Bewegung: Abbildung Mitte)

Sie führen unter Auswärtsdrehung der Hand die Bewegung weiter, bis die Hand oben außen neben der gegenüberliegenden Schulter liegt. Die Handfläche zeigt dann nach innen, der Daumen nach oben. Alle Gelenke sind gebeugt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen. (Abbildung unten)

Versuchen Sie, sich diese Bewegung genau vorzustellen.

Bitte wiederholen Sie jetzt die Übung in Ihrer Vorstellung.

Bitte wiederholen Sie diese Übung weitere zehn Male.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

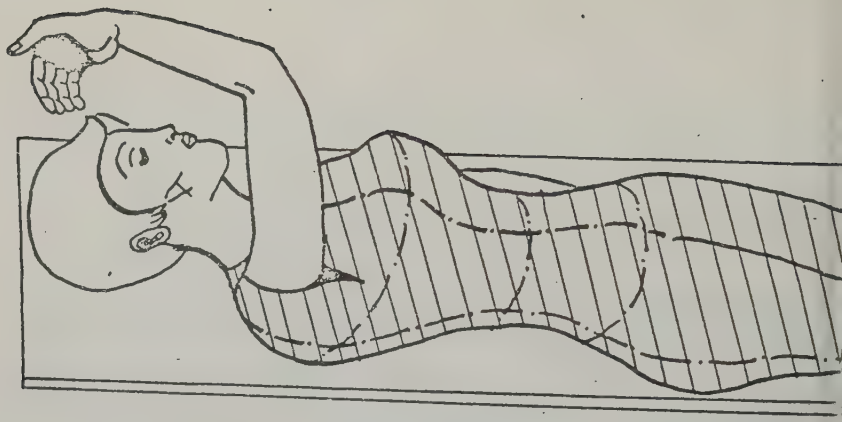


Abb. 21 a

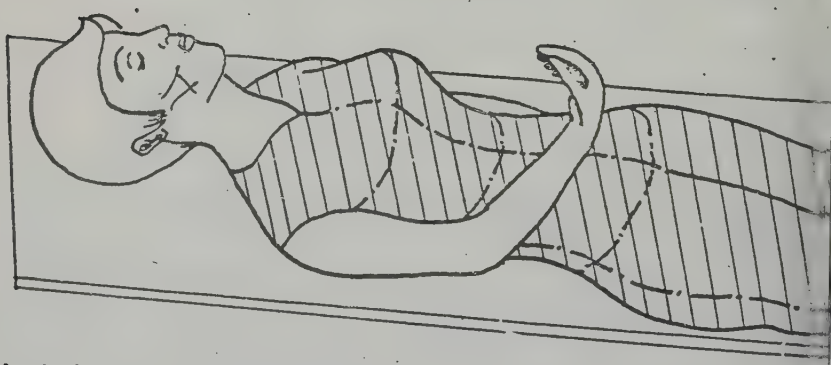


Abb. 21 b

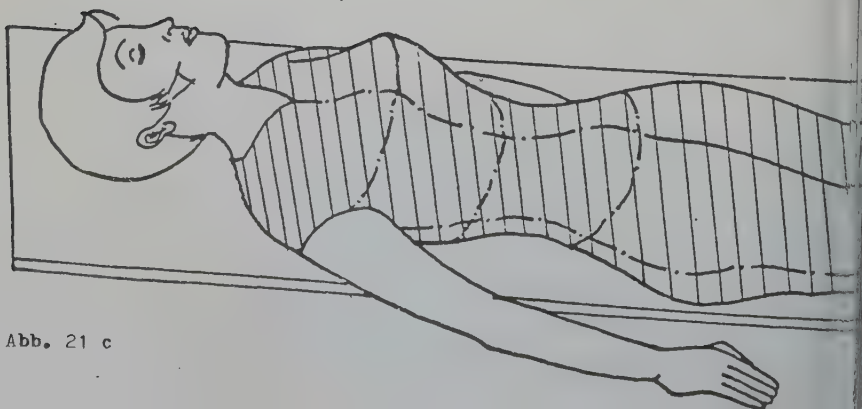


Abb. 21 c

Übung 2

(Retroversion - Abduktion - Innenrotation obere Extremität)

Diese Übung beginnt in der Endlage der vorigen.

In Ihrer Vorstellung ist der übende Arm schräg über den Körper geführt. Die Hand liegt oben außen neben der gegenüberliegenden Schulter. Die Handfläche zeigt nach innen, der Daumen nach oben. Alle Gelenke sind gebeugt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen. (Abbildung oben)

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den Arm unter Einwärtsdrehung der Hand nach vorn und innen (in Richtung auf die gegenüberliegende Hüfte). Dabei werden alle Gelenke allmählich gestreckt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen. (Ausschnitt aus der Bewegung: Abbildung Mitte)

Sie führen unter Einwärtsdrehung der Hand die Bewegung weiter, bis Ihr Arm nach außen vom Körper abgespreizt liegt. Die Handfläche zeigt dann nach hinten, der Daumen nach innen. Finger, Handgelenk und Ellenbogen sind gestreckt. (Abbildung unten)

Versuchen Sie, sich diese Bewegung genau vorzustellen.

Bitte wiederholen Sie jetzt die Übung in Ihrer Vorstellung.

Bitte wiederholen Sie diese Übung weitere zehn Male.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

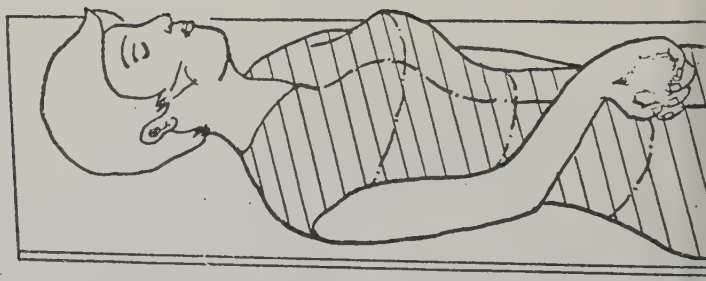


Abb. 22 a

Abb. 22 b

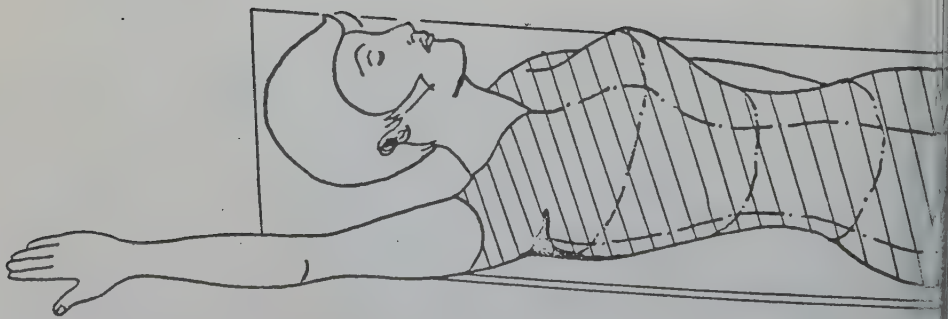


Abb. 22 c

Übung 3

(Elevation - Abduktion - Außenrotation obere Extremität)

Stellen Sie sich vor, daß Ihr übender Arm schräg über dem Körper liegt. Die Hand liegt an der gegenüberliegenden Hüfte. Die Handfläche zeigt nach innen, der Daumen nach hinten. Alle Gelenke sind gebeugt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen. (Abbildung oben)

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den Arm unter Auswärtsdrehung der Hand nach vorn und außen (in Richtung auf die gleichseitige Schulter). Dabei werden alle Gelenke allmählich gestreckt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen. (Ausschnitt aus der Bewegung: Abbildung Mitte)

Sie führen unter Auswärtsdrehung der Hand die Bewegung weiter, bis die Hand oben außen neben dieser Schulter liegt. Die Handfläche zeigt dann nach hinten, der Daumen nach außen. Alle Gelenke sind gestreckt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen. (Abbildung unten)

Versuchen Sie, sich diese Bewegung genau vorzustellen.

Bitte wiederholen Sie jetzt die Übung in Ihrer Vorstellung.

Bitte wiederholen Sie diese Übung weitere zehn Male.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

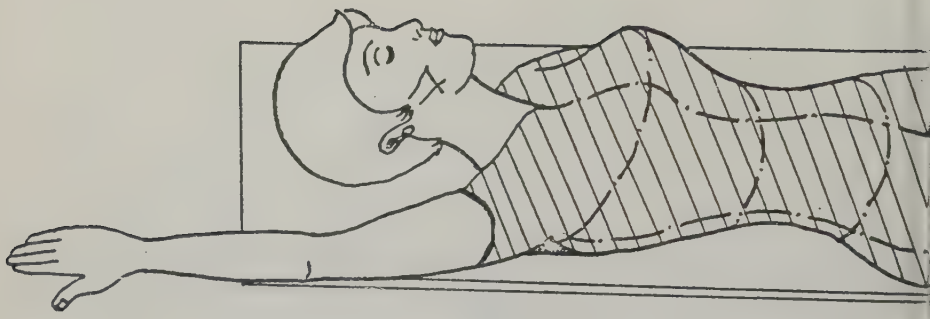


Abb. 23 a

Abb. 23 b

Abb. 23 c

Übung 4

(Retroversion - Adduktion - Innenrotation obere Extremität)

Diese Übung beginnt in der Endlage der vorigen.

In Ihrer Vorstellung liegt Ihr Arm nach oben außen vom Körper. Die Hand liegt oben außen neben der gleichseitigen Schulter. Die Handfläche zeigt nach hinten, der Daumen nach außen. Alle Gelenke sind gestreckt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen. (Abbildung oben)

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den Arm unter Einwärtsdrehung der Hand nach vorn und innen. Dabei werden alle Gelenke allmählich gebeugt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen. (Ausschnitt aus der Bewegung: Abbildung Mitte)

Sie führen unter Einwärtsdrehung der Hand die Bewegung weiter, bis der übende Arm schräg über dem Körper liegt. Die Hand liegt an der gegenüberliegenden Hüfte. Die Handfläche zeigt nach innen, der Daumen nach hinten. Alle Gelenke sind gebeugt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen. (Abbildung unten)

Versuchen Sie, sich diese Bewegung genau vorzustellen.

Bitte wiederholen Sie jetzt diese Übung in Ihrer Vorstellung.

Bitte wiederholen Sie die Übung weitere zehn Male.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme leigen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

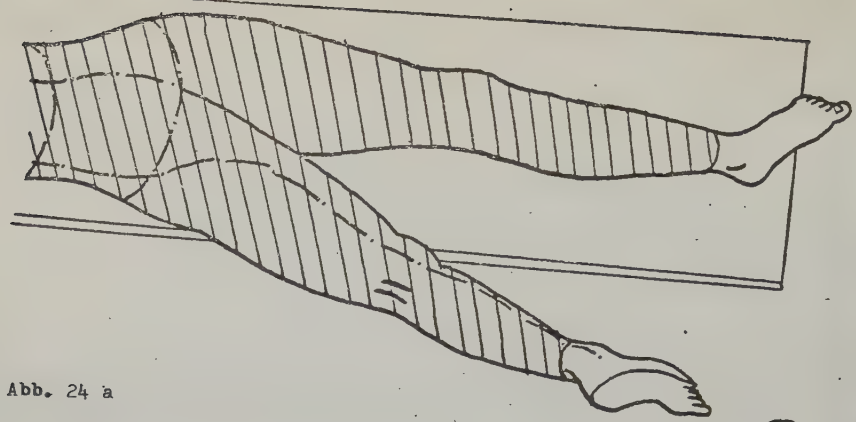
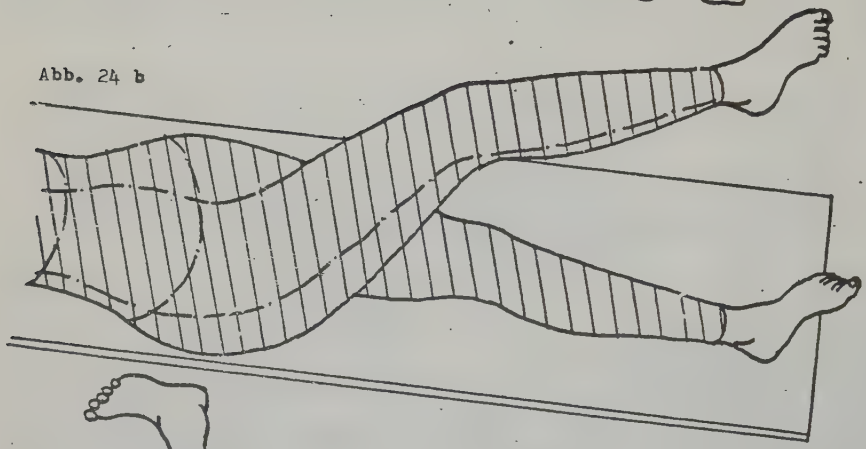


Abb. 24 a

Abb. 24 b



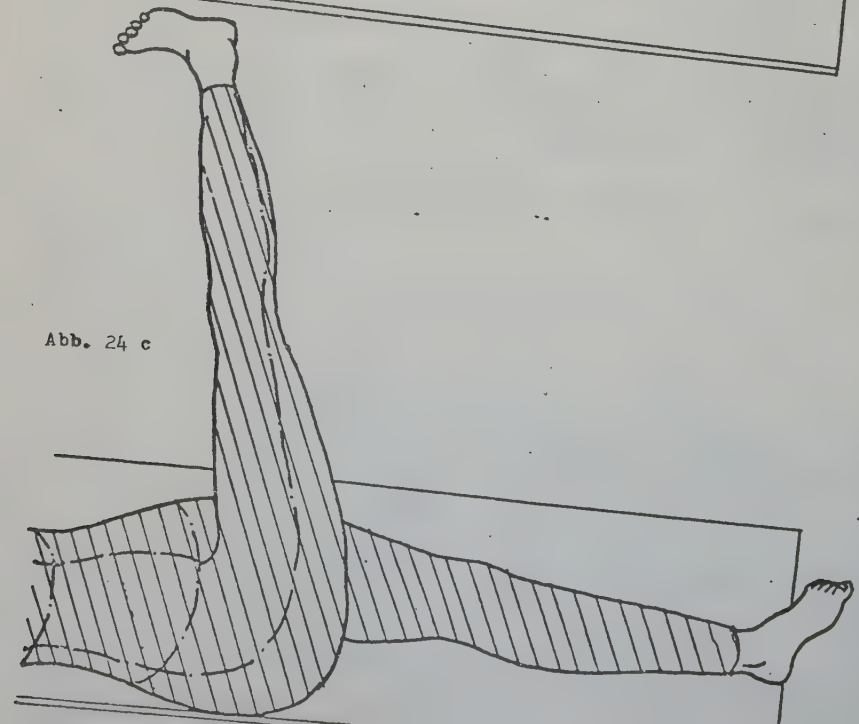


Abb. 24 c

Übung 5

(Flexion - Adduktion - Außenrotation untere Extremität)

Stellen Sie sich vor, daß Ihr übendes Bein nach hinten vom Körper abgespreizt liegt. Die Fußspitze zeigt nach innen. Knie- und Fußgelenk sind gestreckt, die Zehen gebeugt. (Abbildung oben)

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Auswärtsdrehung des Fußes nach vorn und innen. Dabei wird bei gestrecktem Knie das Fußgelenk allmählich gebeugt, die Zehen gestreckt. (Ausschnitt aus der Bewegung: Abbildung Mitte)

Sie führen unter Auswärtsdrehung des Fußes die Bewegung weiter, bis das Bein nach vorn zum Körper gestreckt ist. Die Fußspitze zeigt dann nach außen. Bei gestrecktem Knie ist das Fußgelenk gebeugt, die Zehen sind gestreckt. (Abbildung unten)

Versuchen Sie, sich die Bewegung genau vorzustellen.

Bitte wiederholen Sie jetzt diese Übung in Ihrer Vorstellung.

Bitte wiederholen Sie die Übung weitere zehn Male.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

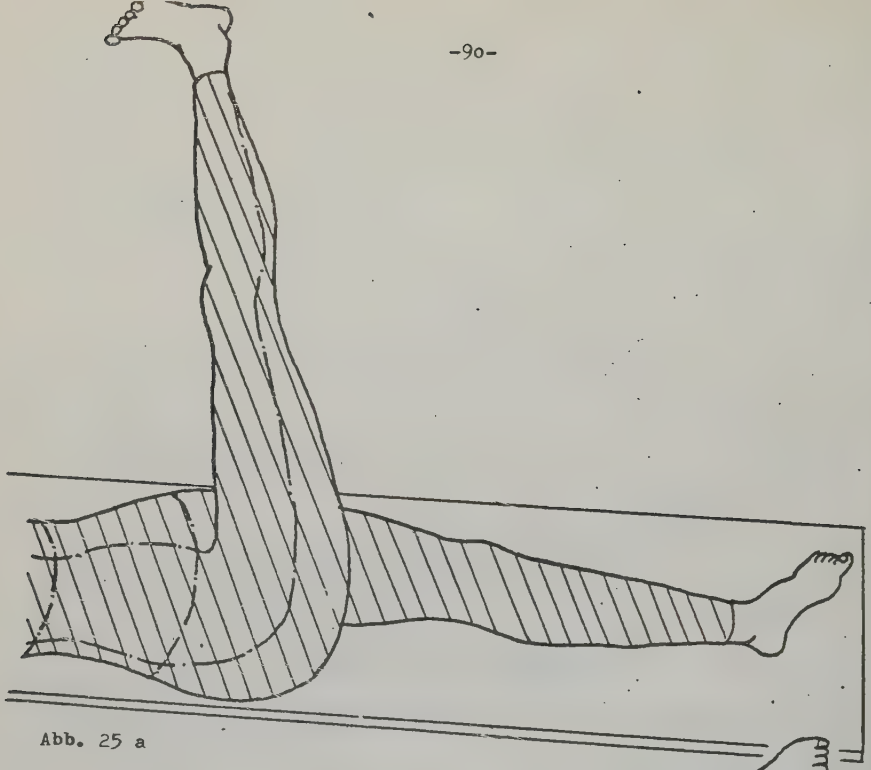
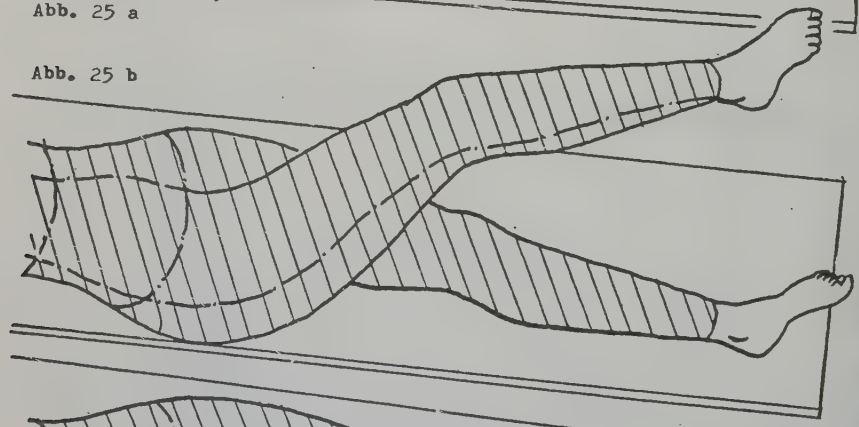


Abb. 25 a

Abb. 25 b



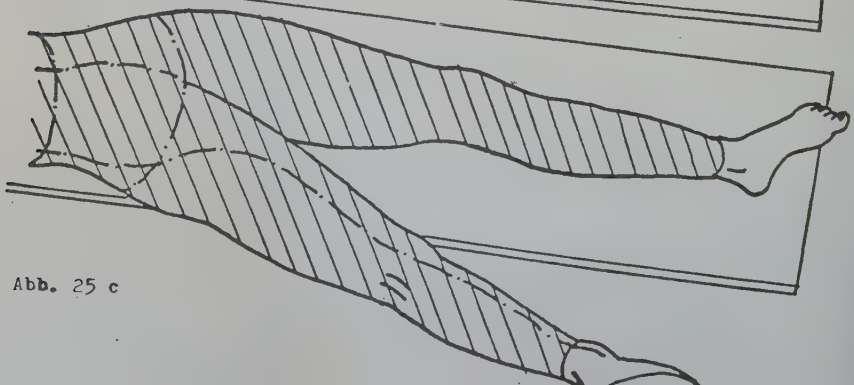


Abb. 25 c

Übung 6

(Extension - Abduktion - Innenrotation untere Extremität)

Diese Übung beginnt in der Endlage der vorigen.

In Ihrer Vorstellung ist das Bein nach vorn vom Körper gestreckt. Die Fußspitze zeigt nach außen. Bei gestrecktem Knie ist das Fußgelenk gebeugt, die Zehen sind gestreckt. (Abbildung oben)

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Einwärtsdrehung des Fußes nach hinten und außen. Dabei wird bei gestrecktem Knie das Fußgelenk allmählich gestreckt, die Zehen gebeugt. (Ausschnitt aus der Bewegung: Abbildung Mitte)

Sie führen unter Einwärtsdrehung des Fußes die Bewegung weiter, bis das Bein nach hinten vom Körper abgespreizt liegt. Die Fußspitze zeigt dann nach innen. Knie- und Fußgelenk sind gestreckt, die Zehen gebeugt. (Abbildung unten)

Versuchen Sie, sich die Bewegung genau vorzustellen.

Bitte wiederholen Sie jetzt diese Übung in Ihrer Vorstellung.

Bitte wiederholen Sie diese Übung weitere zehn Male.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

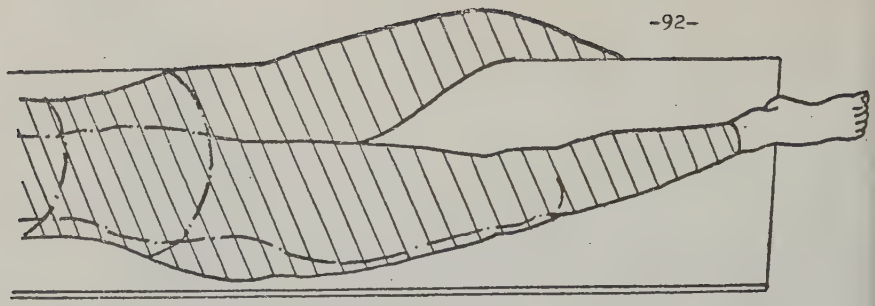


Abb. 26 a

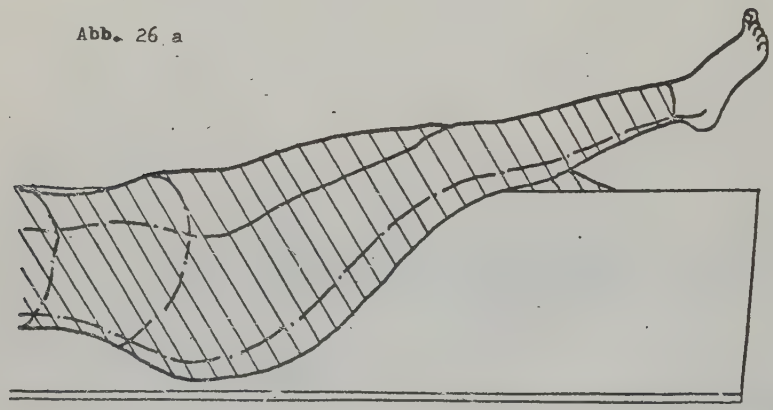


Abb. 26 b

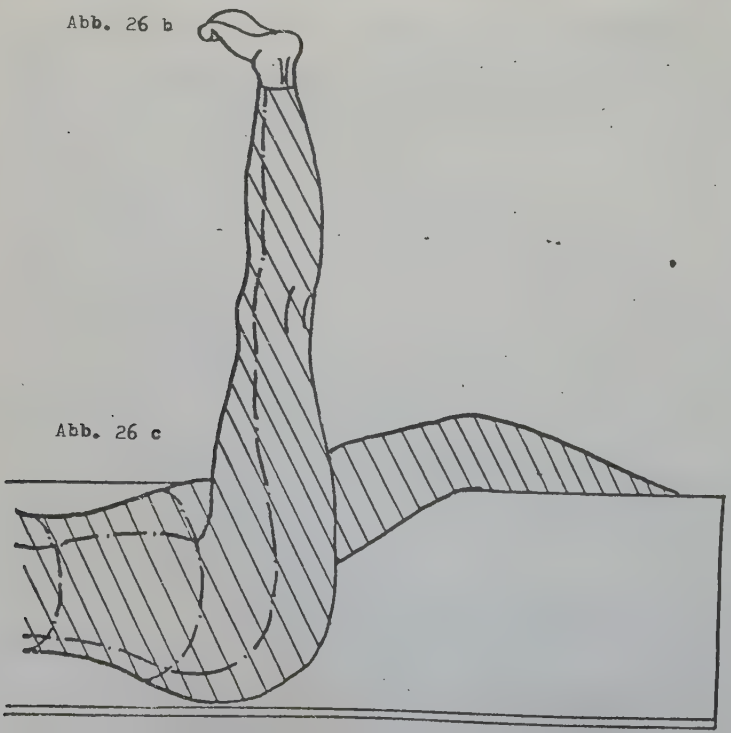


Abb. 26 c

Übung 7

(Flexion - Abduktion - Innenrotation untere Extremität)

Stellen Sie sich vor, daß Ihr übendes Bein schräg gestreckt zur Gegenseite des Körpers liegt (das andere Bein ist zur Seite ausgewichen). Die Fußspitze zeigt nach innen zur Körpermitte. Knie- und Fußgelenk sind gestreckt, die Zehen gebeugt. (Abbildung oben)

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Einwärtsdrehung des Fußes nach vorn und außen. Dabei wird bei gestrecktem Knie das Fußgelenk allmählich gebeugt, die Zehen gestreckt. (Auschnitt aus der Bewegung: Abbildung Mitte)

Sie führen unter Einwärtsdrehung des Fußes die Bewegung weiter, bis das Bein nach vorn außen vom Körper gestreckt ist. Die Fußspitze zeigt dann nach innen. Bei gestrecktem Knie sind Fußgelenk gebeugt, die Zehen gestreckt. (Abbildung unten)

Versuchen Sie, sich die Bewegung genau vorzustellen.

Bitte wiederholen Sie jetzt diese Übung in Ihrer Vorstellung.

Bitte wiederholen Sie diese Übung weitere zehn Male.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

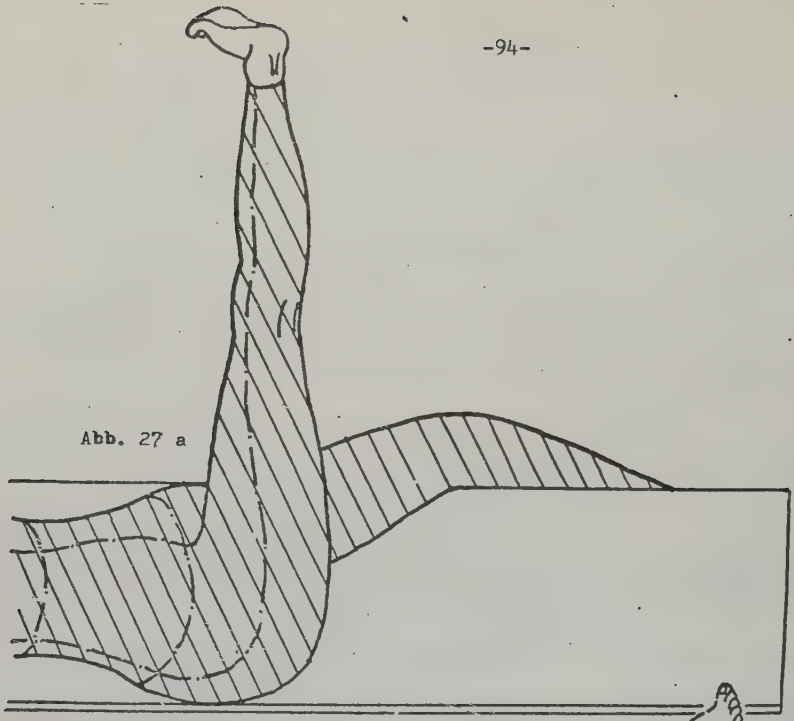


Abb. 27 a

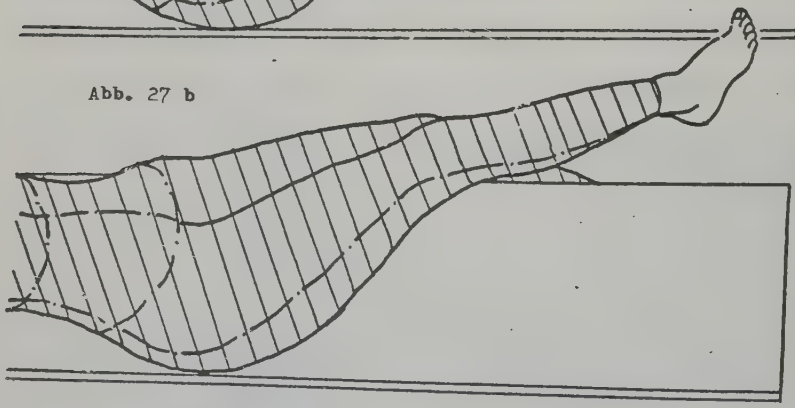


Abb. 27 b

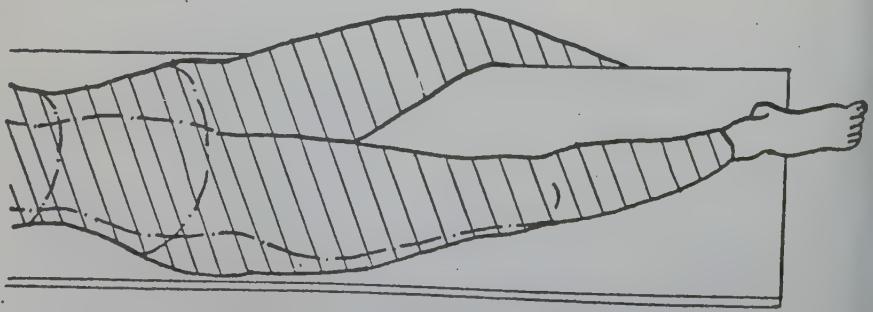


Abb. 27 c

Übung 8

(Extension - Adduktion - Außenrotation untere Extremität)

Diese Übung beginnt in der Endlage der vorigen.

In Ihrer Vorstellung ist das übende Bein nach vorn außen vom Körper gestreckt. Die Fußspitze zeigt nach innen. Bei gestrecktem Knie ist das Fußgelenk gebeugt, die Zehen sind gestreckt. (Abbildung oben)

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Auswärtsdrehung des Fußes nach hinten und innen. Dabei wird bei gestrecktem Knie das Fußgelenk allmählich gestreckt, die Zehen werden gebeugt. (Ausschnitt aus der Bewegung: Abbildung Mitte)

Sie führen unter Auswärtsdrehung des Fußes die Bewegung weiter, bis das Bein schräg gestreckt zur Gegenseite des Körpers liegt (das andere Bein ist zur Seite ausgewichen). Die Fußspitze zeigt dann nach innen zur Körpermitte. Knie- und Fußgelenk sind gestreckt, die Zehen gebeugt. (Abbildung unten)

Versuchen Sie, sich die Bewegung genau vorzustellen.

Bitte wiederholen Sie jetzt diese Übung in Ihrer Vorstellung.

Bitte wiederholen Sie diese Übung weitere zehn Male.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

2.2. Die Untersuchungsverfahren

2.2.1. *Eine modifizierte Hamburger Version der LINCOLN-OSERETZKY-MOTOR-DEVELOPMENT-SCALE als Messverfahren der beiden Hauptuntersuchungen*

2.2.1.1. *Zur Entwicklung und Validität der Lincoln-Oseretzky-Scale*

Für die Vor- und Nachuntersuchung *aller* Probanden, die mit unserem kombin ten Trainingsprogramm bzw. allein aktiv „grobmotorisch", d.h. krankengymna trainiert wurden, galt es, ein Verfahren anzuwenden, das in erster Linie d allgemeine motorische Leistungsfähigkeit erfaßt. Speziellere Faktoren der motorik sollten mit der Motorischen Leistungsserie nach SCHOPPE erfaßt wer als Kontrolle hatte eine zu errechnende Faktorenanalyse der gemeinsamen Ir korrelationsmatrices ergeben, daß die Variablen, die eine allgemeine moto sche Leistungsfähigkeit messen, *nicht* auf den Faktoren der Feinmotorik la (vgl. Ergebnisse 3.2.2. S. 122, und gesicherte Hypothese 6 unter Besprechun der Ergebnisse 4.2.3. S. 147).

Der 1923 von dem russischen Psychiater OSERETZKY konstruierte Test „Psych motorikmethoden zur Untersuchung der Motorik" (französische Übersetzung 1 deutsch 1931) erhob den Anspruch, den allgemeinen Entwicklungsstand der Mo rik wie auch die Ausprägung spezifischer motorischer Merkmale zu erfassen. wurde ursprünglich an 4- bis 16jährigen Probanden erstellt.

Der Oseretzky-Test hat ein an Übersetzungen, Änderungen und Revisionen übe reiche Geschichte; es wird hier auf zusammenfassende Darstellungen von LAS (1948) und REINERT (1964) verwiesen, da aus Platzgründen eine genaue Rekapi lation hier nicht möglich ist.

Als Meilenstein sei hier nur erwähnt die 1948 veröffentlichte Arbeit von SL „Lincoln Adaptation of the Oseretzky Test" und die 1955 durch denselben Aut vorgelegte vollständige Revision des Tests als „LINCOLN-OSERETZKY-MOTOR-DEVELOPMENT-SCALE".

An dieser Stelle muß näher berichtet werden, was SLOAN (1955) aus seinen Un suchungsergebnissen zur Validität der Skala angibt:

Zur „content validity" definiert er zunächst wie folgt: Sie bezieht sich darauf, wie gut der Test den Gegenstand, welcher zu interpretieren ist, repräsentiert, und wird angezeigt durch eine Beschreibung des Item-Pools, von welchem die Selektion der Test-Items erfolgte (Technical recommendation for psychological tests and diagnostic techniques, 1954). Die OSERETZKY-Items beabsichtigten, den Stand der motorischen Entwicklung zu messen, jedoch ergeben SLOANs Befunde, daß man sicherer von einem Erfassen „von motorischen Fähigkeiten" sprechen sollte. Die Diskussion der „content validity" ist wichtig für einen Untersucher, der herausfinden will, „ob ein hirnverletztes Kind fähig ist, die Aufgaben auszuführen, die in der Skala enthalten sind" (SLOAN, 1955, 199). Seine zweite Forderung, nach einem Vergleich der individuellen Leistung mit einer Gruppennorm, ist für unseren Zusammenhang nicht erfüllbar - es liegen für die Anwendung der LINCOLN-OSERETZKY-Skala oder ihrer Hamburger Version keine Normen für unsere Grundpopulation der zentralmotorisch Behinderten vor. Eine Individualeinordnung muß deshalb unterbleiben; nur Gruppenvergleiche innerhalb der gemeinsamen Grundpopulation sind zulässig (vgl. unten).

Zur Konstruktvalidität, die angibt, welche psychologische Qualität der Test mißt, berichtet er: In einer Eichstichprobe von 380 männlichen und 369 weiblichen Schulkindern im Alter von 6 - 14 Jahren fand er over-all split-half Reliabilitätskoeffizienten von .96 für männlich und .97 für weiblich. Diese hohen split-half-Koeffizienten zeigen eine hohe innere Konsistenz an; m.a.W. sind sie Anzeichen, daß mit einem homogenen Testverfahren gemessen wurde, bei dem alle Items weitgehend einen gemeinsamen „trait" messen. In Worten der Faktorentheorie ergaben seine Ergebnisse den Hinweis, daß die Items auf *einem* Faktor hoch laden!

Ein gleiches Ergebnis erhielt THAMS (1955) bei umfangreichen Faktorenanalysen mit der noch 46 Items enthaltenden Version. Analoge Ergebnisse wurden weiterhin (auch mit anderen Versionen der Skala) immer wieder erhalten: REY (1964), WOSCHKIND (1966) und VOLKAMER (1969) fanden in ihren Untersuchungen zur faktoriellen Validität des OSERETZKY-Tests, daß dieser nicht in der Lage ist, verschiedene Aspekte des Entwicklungsstandes der menschlichen Motorik zu erfassen. So ergabe sich in der Untersuchung von REY erneut eine Generalfaktor, der 80 % (!) der gemeinsamen Varianz erklärte. Dieser Unterscuhung lag eine erste Hamburger Version der LINCOLN-OSERETZKY-MOTOR-DEVELOPMENT-SCALE zugrunde, über die im folgenden berichtet wird.

2.2.1.2. *Die Hamburger Versionen der LINCOLN-OSERETZKY-SCALE und ihre modifizierte Anwendung bei den beiden Hauptuntersuchung*

Im Rahmen eines Forschungsprojektes zur Konstruktion einer Testbatterie fü geistig behinderte Kinder wurde von BONDY, COHEN, EGGERT und LÜER (1969) eine deutsche Übersetzung der LINCOLN-OSERETZKY-SKALA von WEGENER (1970) verwandt. Als hauptsächliche Schwierigkeiten für die untersuchte Testpopul tion ergaben sich: zu lange Durchführungszeit, Unklarheiten und Willkürlic keiten im Bewertungssystem der Items, ungeeignete Aufgabenreihung.

Sie nahmen nun in Vorbereitung ihrer ersten Modifikation Veränderungen v an den Testitems selbst (beidhändig zu lösende Aufgaben wurden nur noch v der bevorzugten Hand bearbeitet; statistisch hochsignifikante Zusammenhän sicherten dieses Vorgehen) sowie an der Bewertung (eine Bewertungsgrenze wurde am Median festgelegt; darüber erhielt 1 Punkt, darunter 0 Punkte; Dimension noch verschieden).

Nach den Ergebnissen der Konsistenzanalyse fanden die Autoren, daß der re vidierte OSERETZKY-Test dasjenige Merkmal, das er mißt, mit guter Zuverlä keit mißt. Sie stellten keine Reliabilitätseinbuße gegenüber der ursprüngl Skala fest.

Mit dieser Version erzielte REY die oben berichteten faktorenanalytischen gebnisse, die abermals auf einen Generalfaktor hinwiesen.

Bei klinischer Erprobung dieser ersten Hamburger Version ergaben sich wie folgende Schwierigkeiten:

1) Die Kürzung und Straffung war unzureichend; ein großer Teil der Proband benötigte über eine Stunde und mehrere Pausen für die Testdurchführung, was die Reliabilität beeinträchtigte und außerdem nicht zuzumuten war.
2) Für die neue Eichstichprobe geistig behinderter Kinder erschien der Tes insgesamt zu schwer.

Eine erneute Revision des OSERETZKY-Tests wurde ausgearbeitet.
Zunächst wurde nach statistischen Kriterien eine neue Itemreihung festgele und der (zweiten) HAMBURGER Version zugrunde gelegt.

Die umfangreichen Untersuchungen zur Gültigkeit der revidierten LINCOLN-OS KY-Skala müssen genauer dargestellt werden; sie bilden die Grundlage zu un Entscheidung für dieses Meßverfahren bei unserer Population der *zentralmot* Behinderten.

Die Faktorenanalyse über alle 36 Items der Protokolle von N = 1107 Probanden erbrachte wiederum einen starken ersten Faktor und eine größere Anzahl von Dimensionen, die im Vergleich dazu nur geringe Teile der Gesamtvarianz erklärten (Tab. 1).

Tab. 1 : Ergebnisse der Faktorenanalyse N = 1107 Pb.
(Nach LÜER, COHEN, EGGERT 1972)
(Ergebnisse aus der über alle Altersstufen gemittelten Korrelationsmatrix)

Faktor	Eigenwerte	Anteil an der Gesamtvarianz in %
I	8.526	67,63 (%)
II	0.978	7,75
III	0.770	6,10
IV	0.600	4,76
V	0.538	4,26
VI	0.421	3,34
VII	0.356	2,82

Abbruch nach Kriterium

Bei der untersuchten Stichprobe von geistig behinderten Kindern erfaßte der Test also offenbar einen allgemeinen motorischen Leistungsfaktor. Gemäß unserer Forderung nach einem Verfahren, das in erster Linie die allgemeine motorische Leistungsfähigkeit erfaßt, und der zusätzlichen Forderung, daß für *motorisch* Behinderte ein verkürztes Testverfahren wegen der hochgradigen motorischen Ermüdbarkeit durchzuführen ist, haben wir folgende auf dem Faktor I hochladende Items ausgewählt (s. Tab. 2 nächste Seite)[1]:

[1] Genaue Beschreibung der Items, ihrer Bewertungskriterien und Protokollbogen im Anhang

Tab. 2 : Ausgewählte Items und ihre Ladungen auf den ersten 4 unrotierten Faktoren der Hamburger Version der OSERETZKY-Skala (s. a. Anhang) (Auswahlkriterium: Hohe Ladung auf Faktor I und klinisch praktikab

Item	Inhalt	I	II	III	IV	h^2
1) Items der oberen Extremität						
1	Nase berühren	0,517	0,234	0,210	0,276	0
9	Hände öffnen und schließen	0,495	0,197	0,280	-0,069	0
16	Kreise in der Luft beschreiben	0,637	-0,010	0,069	-0,155	0
22	Streichhölzer beidhändig einsammeln	0,584	-0,182	-0,082	-0,095	0
24	Holzstab horizontal balancieren	0,586	-0,187	-0,226	0,067	0
2) Items der unteren Extremität						
6	Rückwärts gehen	0,594	-0,089	0,303	0,028	0
11	Auf einem Bein stehen	0,591	-0,211	0,281	-0,024	0
12	Fersen u. Zehen (i.St.) aneinander	0,586	-0,097	-0,073	0,048	0
27	Balancieren auf Zehenspitzen	0,578	-0,249	-0,197	0,065	0
33	Stehen auf einem Bein (Augen zu)	0,459	0,008	-0,148	-0,215	
3) Items der Kombination/Koordination obere/untere Extremität						
4	Rhythmisches Klopfen Finger u. Füße	0,465	-0,242	0,327	-0,075	0
14	Gebückt auf Zehenspitzen stehen	0,580	-0,338	0,110	0,015	0
19	Faden aufwickeln im Gehen	0,600	0,075	0,154	0,014	0
31	Klopfen/Füße und Kreisen/Finger	0,563	-0,019	0,032	-0,228	0
32	Mit Füßen und Fingern klopfen	0,469	0,279	-0,132	-0,298	0

An dieser Stelle ist nicht geklärt, wieviel weniger möglicherweise (ausgehe von der fraglich gültigen Leistungsdifferenzierungshypothese) an gemeinsame Varianz bei der untersuchten Population der *motorisch* behinderten Erwachsen (wobei nach WEGENER 1960 ohnedies eine enge Korrelation zwischen intellektu eller und motorischer Begabung existiert) und *geistig und motorisch* behinde ten Kindern durch diesen ersten Generalfaktor erklärt wird.

Wir haben dem Rechnung getragen, indem wir uns auf Aussagen beschränkten, die den Durchschnitt aller (Gruppenvergleich) über *alle* Items beinhalten. Weitergehende Aussagen werden unterlassen. Die Ergebnisse unserer eigenen Faktorenanalysen bestätigen eindeutig, daß die mit dem modifizierten LINCOLN-OSERETZKY erhobenen Daten einer Variable entsprechen, *die nicht auf den* (durch die MLS erhobenen und dort definierten) *Feinmotorik-Faktoren lädt*.

Die folgenden Gütekriterien erlaubten eine Einteilung der Items in die drei Bereiche:

1) Obere Extremität - ARM
2) Untere Extremität - Bein
3) Kombination - KOORDINATION,

sowie die aus klinisch-ethischen Gründen unumgänglich erforderliche Beschränkung auf 15 (aus 36) Items:

1) die oben dargestellte allgemein hohe Ladung auf dem ersten Faktor, den allein zu erfassen uns ausreichend ist,
2) folgende Testgütekriterien der revidierten Version:
   durchschnittliche Aufgabentrennschärfe $\bar{r}_{it} = 0.59$
   Reliabilität nach Testhalbierungsmethode $r_{tt} = 0.95$
   und nach Restmethode $r = 0.96$.

Zusammenfassend kann man sagen, daß unsere Modifikation der zweiten Hamburger Version der LINCOLN-OSERETZKY-MOTOR-DEVELOPMENT-SKALA ein nach den Ergebnissen der berichteten Untersuchungen sowie der eigenen Faktorenanalysen und der eigenen externen Validierung ausreichend objektives, reliables und valides Meßinstrument zur Hauptaufgabe der Überprüfung der klinischen Effektivität der neu geschaffenen kombinierten Trainingsverfahren darstellt.

2.2.2. *Der PSS 25 (System von 25 Persönlichkeitsskalen) nach HEHL und HEHL*

In der Hauptuntersuchung I haben wir weitere Variablen untersucht, um einen möglichen moderierenden Einfluß auf die Ansprechbarkeit auf kombinierte Trainingsverfahren herauszufinden.

Aus dem Bereich differentieller Persönlichkeitsvariablen verwandten wir den PSS-25-Fragebogen nach F.J. HEHL und R. HEHL (1975), der auf der Grundlage des RASCH-Modells entwickelt wurde.

Kritik an der klassischen Testtheorie und ihren Grundaxiomen führte zu de Versuchen verschiedener Alternativmodelle; dazu gehört auch das Modell vo RASCH (z.B. 1960). Es wurde in Deutschland besonders durch FISCHER (1968) publiziert; eine zusammenfassende Kritik bringt u.a. DIETRICH (1973).

Die beiden Grundaxiome, daß sich ein beobachteter Meßwert aus „wahrem Wer und „Fehlerwert" zusammensetze, verbunden mit der Zusatzannahme, daß dies Fehler unsystematisch und zufällig variiere, bedeuten eine Grundannahme d klassischen Testtheorie; diese Annahmen sind umstritten. RASCH stellt die eine probalistische, also auf Wahrscheinlichkeitsmodellen beruhende Theo gegenüber; dieses Modell blieb ebenfalls umstritten. Jedoch sei nach DIE hier kurz auf die Grundgedanken des RASCH-Modells eingegangen.

1) Ein nach dem RASCH-Modell konstruierter Test ist unabhängig von der A des vortheoretischen Quantifizierungsmodells und anderen Konzepten üb eine anzunehmende Beschaffenheit der zu messenden Variablen.
2) Diese Unabhängigkeit erlangt ein Test dadurch, daß das RASCH-Modell d „sufficient-statistics"-Prinzip im Sinne von FISCHER genügt: der Schl von Testergebnis auf Merkmalsausprägung ist nur abhängig von einer An von Lösungen, nicht deren *Muster*! Die Zahl der Lösungen enthält somi die ganze Information.
3) Ein nach dem RASCH-Prinzip konstruierter Test ist homogen im Sinne stochastischer Unabhängigkeit.
4) Die Tests sind spezifisch objektiv: die Testscores sind populations- unabhängig; Item- und Personenparameter sind separierbar.
5) Sowohl Item- als auch Personenparameter haben einen sinnvoll definier baren Nullpunkt; das RASCH-Modell liefert Verhältnisskalen.
6) Für jede Aufgabe ist die Itemcharakteristik charakterisiert.

Obgleich dieser nach dem dichotomen logistischen Modell theoretisch gelei Ansatz der Skalierung bisher für Fragebogen noch nicht sehr häufig verwan wurde, meinen wir doch, gerade in Anwendung des PSS 25 als offenen System liege der Sinn auch darin, daß der PSS25 „wegen des bevorzugt angewandten Skalierungsmodells von RASCH für ständige Revisionen Erweiterungen und Di ferenzierungen zugänglich ist" (Manual zum PSS 25, S. 3).

Der Fragebogen enthält 344 Items, die mit „stimmt / stimmt nicht" zu beant worten sind. Die daraus abgeleiteten 25 Persönlichkeitsskalen sind im fol den dargestellt (nach HEHL und HEHL 1975):

Skala

1.	sozial kritisch	- sozial angepaßt
2.	selbstkritisch, offen	- opportunistisch, verschlossen
3.	im Test nicht offen	- auskunftsbereit
4.	abhängig, depressiv	- selbstbewußt, sorglos
5.	friedfertig, gesteuert	- aggressiv, erregbar
6.	scheu, zurückgezogen	- gesellig, mitteilsam
7.	Sehnsucht nach Alleinsein	- Spaß nach Geselligkeit
8.	flexibel, sprunghaft	- gründlich, rigide
9.	progressiv	- konservativ
10.	zuverlässig im Beruf	- beruflich mobil
11.	Erziehung zum Gehorsam	- Erziehung zur Selbständigkeit
12.	Freude am Konsum	- Sparsamkeit
13.	modeunabhängig	- modebewußt
14.	sexuell verklemmt	- sexuell freizügig
15.	verkrampft, nüchtern	- verspielt, originell
16.	Geldverdienen ohne Risiko	- Geschäfte machen
17.	Arbeit geht vor Vergnügen	- Vergnügen geht vor Arbeit
18.	sich selbst hart anpacken	- sich verwöhnen lassen
19.	Hoffnung auf Erfolg	- Furcht vor Mißerfolg
20.	sich vernachlässigen	- sich pflegen
21.	angstfrei	- generalisierte Angst
22.	sorglos um Gesundheit	- hypochondrisch
23.	vernachlässigt die Gesundheit	- tut viel für die Gesundheit
24.	Lösung von Familie	- Hingabe an Familie
25.	sorglos sein um Familie	- sich sorgen um Familie

Nach der Faktorenanalyse von den Autoren bei N = 3 541 ergaben sich folgende Faktoren:

Faktor

I	sorglos, nicht an Gesundheit denkend	- depressiv, hypochondrisch
II	Beruf	- Freizeit
III	impulsiv	- bedachtsam
IV	flexibel	- rigide
V	Introversion	- Extraversion
VI	Familie	- Beruf
VII	sozial angepaßt	- sozial kritisch

Die Ladungen liegen im Bereich 0.40 - 0.75.

Die Autoren unterschieden vorläufig drei Untersysteme von Einstellungen:

1) Einstellungen zur Selbsthingabe und Zugehörigkeit bzw. Einstellungen Selbstbewahrung und Absonderung (Extra- und Introversion).
2) Einstellungen zu Dauer und Sicherheit bzw. Einstellungen zu Wandlung Risiko (Rigidität - Flexibilität).
3) Ängste und Sorgen.

Die Autoren unterscheiden bei der Auswertung:

1) Den Intensitätswert einer Einstellung.
2) Den Konsistenzwert („kognitive Komponente").
3) Die Beziehung zwischen diesen beiden Einstellungsgrößen: Konsonanz/Dissonanz-Wert.
4) Die funktionelle Beziehung zwischen den einzelnen Eigenschaften und di Eigenschaftsuntersystemen: Kongruenz/Inkongruenz-Wert.

Das Auswertungsprogramm wird von den Autoren leider nicht zur Verfügung stellt; die Auswertung muß zentral über EDV erfolgen; als Argument wird geführt, daß vor Test-Mißbrauch geschützt werden soll.

Wir fanden trotz bestehender Einwände den PSS 25 für unsere Untersuchun am ehesten geeignet, da er z.Zt. einer der umfassendsten Fragebogen ist vom Zeitaufwand unseren - längerfristig stationär behandelten - Patiente auch zugemutet werden konnte.

2.2.3. *Untersuchungsverfahren Bereich „Intelligenz", „konzentrative Belastbarkeit", „Aufmerksamkeit", Personenvariablen*

Als weitere Variablen neben differentiellen Persönlichkeitsvariablen, die PSS 25 durch Erfassen des Systems der persönlichen Einstellungen abdecken erschien uns eine Aussage über Variablen der „Intelligenz" (gemessen mit d Intelligenztest ohne weitergehenden Aussageanspruch; hier ausreichend!), „ vierung der Aufmerksamkeit" und „konzentrative Belastbarkeit" sowie deren sammenhang zum Ansprechen auf aktives oder kombiniertes Training von Bewe notwendig.

Die Erfassung von Variablen der „optischen" oder „psychomotorischen" Vorstellungsfähigkeit ist durch testpsychologische oder Fragebogenverfahren noch nicht möglich; vielleicht wäre hier ein Prädiktor von erreichbaren Therapieerfolgen zu gewinnen; dies muß in späteren Untersuchungen geprüft werden können.

1. Bereich: „Intelligenz"

Da es bei der Erhebung bzw. Suche nach Moderatorvariablen zunächst um eine mehr globale klinische Fragestellung ging und außerdem die Belastung des Patienten durch Miterhebung dieser Variablen möglichst klein zu halten war, verwandten wir trotz bekannter Einwände nur die Kurzform des HAWIE (HAMBURG-WECHSLER-Intelligenztest für Erwachsene, WECHSLER 1956), den WIP (reduzierter Wechsler-Intelligenztest) nach DAHL (1972).

Er enthält die Untertests des Verbalteils: „Allgemeines Wissen - AW" und „Gemeinsamkeitenfinden - GF", sowie die des Handlungsteils: „Bilderergänzen - BE" und „Mosaiktest - MT".

Der WIP diente so der kursorischen Überprüfung der Frage nach Zusammenhängen zwischen intellektuellem Leistungsniveau, so, wie es durch den Test erfaßbar wird, und Ansprechen auf aktives und kombiniertes Bewegungstraining, d. h. Anwendbarkeit unseres kombinierten Trainings. Impliziert ist damit auch die Frage nach unteren Grenzen intellektuellen Verständnisses und Erfassen unserer Instruktionen zum MT.

Wie aus den später dargestellten Ergebnisse hervorgeht, konnte kein Zusammenhang zwischen WIP-IQ und Leistungen in den einzelnen Substests und Ansprechen auf kombiniertes Training von Bewegungen bei den untersuchten zentralmotorisch Behinderten nachgewiesen werden; keine Versuchsperson schließlich mußte aufgrund des IQ oder mangelnden Instruktionsverständnisses aus einer der beiden Hauptuntersuchungen ausgeschlossen werden.

2. Bereich: „Aufmerksamkeit, Konzentration, psychische Belastbarkeit"

Wir verwendeten den REVISIONS-Test nach STENDER (1972). In der heutigen Version ist dies ein „paper-and-pencil-test": der Patient muß während der Testdauer von 7 $^1/_2$ Minuten einfache Additionen auf ihre Richtigkeit prüfen und die Fehler anstreichen. Die Bewertung erfolgt nach Gesamt-Mengen-Leistung und Fehlerzahl

sowie Gesamtzeit; es sind Altersnormtabellen (Standardwerte) zur Bewer
vorhanden. Nach STENDER lassen die Testgütekriterien den Revisionstest
geeignetes Meßinstrument erscheinen „zur Untersuchung anhaltender Konze
tion bei geistiger Tempoarbeit". Er erscheint deshalb als geeignetes Me
verfahren für die kursorische Untersuchung nach weiteren möglichen Mode
variablen für den Therapieerfolg durch kombinierte Trainingsverfahren.

3. Personenvariablen

In beiden Hauptuntersuchungen wurden zusätzlich Alter, Geschlecht und
links als weitere Variablen mit erhoben und auf möglichen moderierende
auf das Ansprechen und die Eignung zum kombinierten Training geprüft.

2.3. Design und Durchführung der beiden Hauptuntersuchun

2.3.1. *Hauptuntersuchung I 1977*

Die erste Hauptuntersuchung konnten wir 1977 an den Neurologischen Kli
Dr. Schmieder, Gailingen und Allensbach, Fachkrankenhaus und Rehabilit
zentrum (Inhaber und Leiter: Dr.med.habil. SCHMIEDER)[1] durchführen, na
die notwendigen Voruntersuchungen zum Erstellen der Trainingsverfahren
Modifizieren und Adaptieren der Meßverfahren, ferner weitere erforder
Arbeiten zur technischen Durchführung der HU I an der Neurologischen
der Eberhard-Karls-Universität, Abteilung Neuropsychologie mit Neurolo
Poliklinik (Ärztlicher Direktor: Prof. Dr.med. Dr.phil. K. MAYER)[1], im Ja
durchgeführt worden waren.

Die Neurologischen Kliniken Gailingen und Allensbach waren aufgrund der
Frequenz von ca. 4 000 Aufnahmen pro anno zur Auswahl der notwendigen Un
suchungsstichproben und Kontrollgruppen gut geeignet.

Wegen des großen Umfanges der Untersuchung und des hohen Zeitaufwandes
die Untersucher (Verf. für den Bereich Grobmotorik, Herr WILFERT[1] für d
reich Feinmotorik) nur dank zahlreicher Unterstützung von außerhalb und
halb des Hauses in der Lage, überhaupt diesen ersten Teil des Projektes
führen zu können.

---

[1] Wir wiederholen hier stellvertretend unsere herzliche Danksagung und
verweisen auf die ausführliche Würdigung am Beginn der Arbeit.

Ganz hervorragend war die Kooperation während beider Hauptuntersuchungen mit den Krankengymnasten und -gymnastinnen (Leitende Krankengymnastin Frau von SCHRADER[1]), die sich für den Bereich Grobmotorik gemäß unseren Anweisungen in die Methoden der Bewegungsbahnung nach KABAT wieder einarbeiteten.

Hauptkriterium der Patientenauswahl war das Vorliegen einer fachärztlich neurologisch gesicherten zentralmotorischen Schädigung, wobei mindestens eine aktive Restbeweglichkeit der betroffenen Extremitäten vorhanden sein mußte.

Dabei war vereinbarungsgemäß die Genese für die Auswahl nicht entscheidend: wie die an späterer Stelle mitgeteilte Kasuistik andeutet, waren unter unseren Stichproben Patienten mit z.n. Schädel/Hirn-Trauma, Blutung, Ischämie, Embolie, Apoplexie. Unter den Schädel/Hirn-Traumen befanden sich neben den zu erwartenden vielen durch Verkehrs- und sonstige Unfälle hervorgerufenen Traumen z.B. auch eine zentralmotorische Behinderung nach Schußverletzung in suicidaler Absicht und eine Stichverletzung, penetrierend durch die Schädelkalotte.

Als Nebenkriterium für die Aufnahme in die Unterstichprobe „Feinmotorik" mußte bei einer Eingangsmessung das Bedienen des dortigen Meßinstruments der Motorischen Leistungsserie nach SCHOPPE möglich sein.

Die Gesamtstichprobe betrug N = 67; die Altergrenzen lagen bei 20 - 57 Jahren. Der Anteil weiblicher Probanden war der Klinikgesamtpopulation entsprechend niedrig bei N = 14.

Die genaue Aufteilung der einzelnen Versuchs- und Kontrollgruppen ergibt sich aus dem Übersichtsschema Abb. 28, S. 108 (nach GÜNTHER und WILFERT 1977).

Es bestehen für die Durchführung der Untersuchung folgende Stichproben:

1) Versuchsgruppen

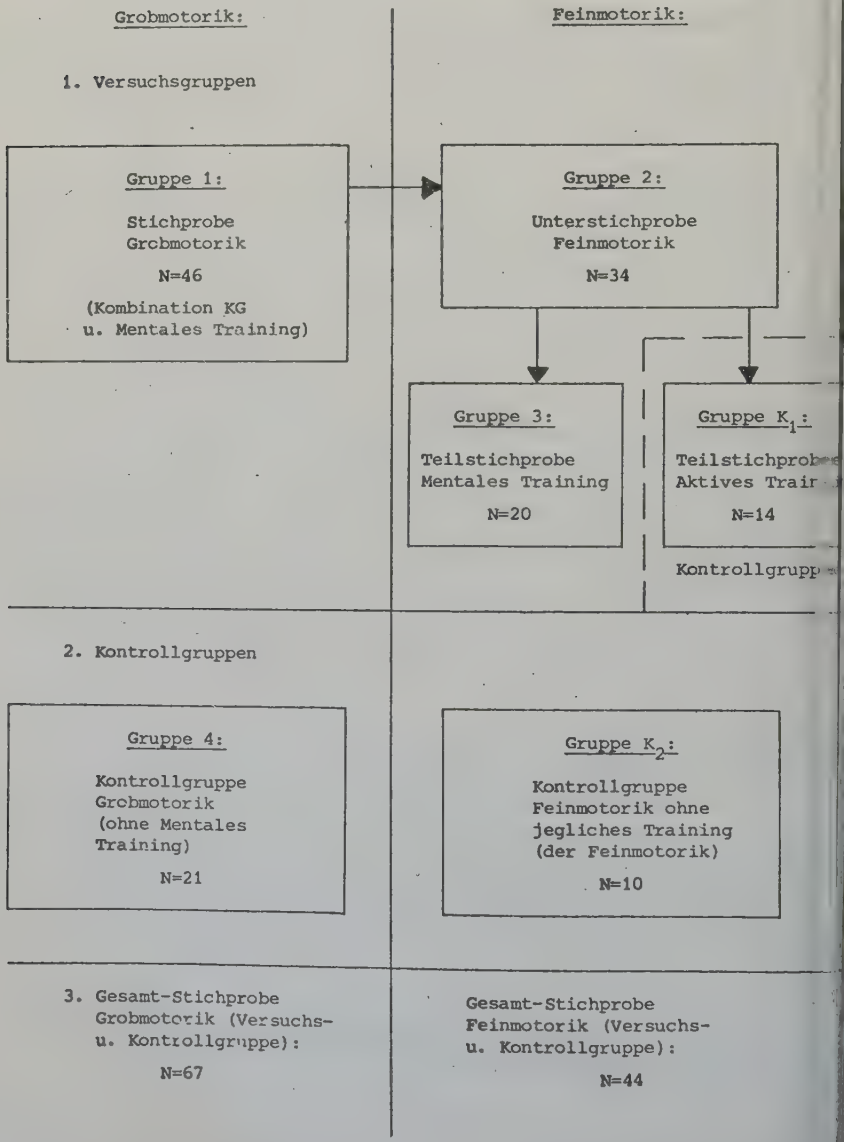
Gruppe 1: Stichprobe Grobmotorik N = 46

Diese Gruppe reduzierte sich im Verlauf der Untersuchung von N = 56 auf N = 46. Der Hauptgrund lag in der vierwöchigen Untersuchungsdauer zwischen Anfangs- und Endmessung: aus diesem Grund schieden 8 Patienten (wegen zwischenzeitlicher Entlassung) aus der Untersuchung aus. Zwei weigerten sich nach der Erstmessung, an der Untersuchung teilzunehmen.

---

[1] Wir wiederholen hier stellvertretend unsere herzliche Danksagung und verweisen auf die ausführliche Würdigung am Beginn der Arbeit.

Abb. 28 : Übersichtsschema zur Untersuchungsdurchführung in den Bereichen Grobmotorik und Feinmotorik



Gruppe 2 : Unterstichprobe aus Gruppe 1
Patienten, die neben dem Hauptkriterium auch noch das Nebenkriterium erfüllten, kamen in diese Gruppe - N = 34 - „Feinmotoriker". Die Probanden der Gruppe 2 wurden nach Zufall aufgeteilt in die Gruppen K 1 (s.u., N = 14) und die Gruppe 3:

Gruppe 3): Experimentalstichprobe „Feinmotorik" (nur mentales Training), N = 20.

2) Kontrollgruppen

Gruppe 4 : Kontrollgruppe Grobmotorik (ohne MT), N = 21.

Gruppe K_1: Kontrollgruppe Feinmotorik (nur AT), N = 14.
K_1 ist Teilmenge von Gruppe 2 (s.o.) und Gruppe 1.

Gruppe K_2: Kontrollgruppe Feinmotorik (ganz ohne Training), N = 10.
K_2 ist Teilmenge von Gruppe 4.

Der Überblick über die Untersuchungsdurchführung findet sich in Abb. 29, S. 110 (nach GÜNTHER und WILFERT 1977).

Bei der gesamten Stichprobe N = 67 (Grob- und Feinmotorik, Versuchs- und Kontrollgruppen) wurden bei der Erstmessung folgende Variablen erfaßt:

1) Eingangsmessung mit der modifizierten OSERETZKY-Skala.
2) WIP (reduzierter Intelligenztest nach DAHL).
3) Revisionstest (nach STENDER).
4) PSS 25 (nach HEHL und HEHL).

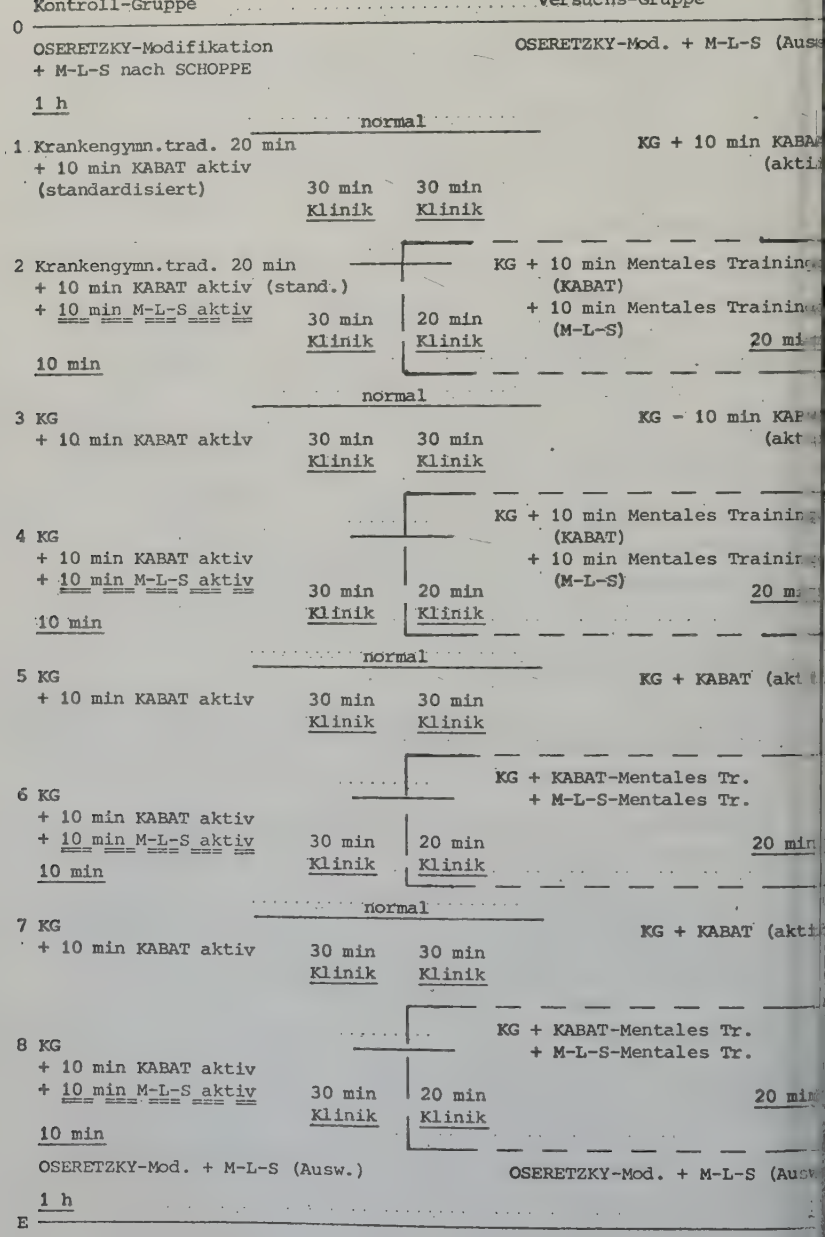
danach wurde nach dem Nebenkriterium für die Aufnahme in die „Feinmotorik" die Einteilung in reine „Grobmotoriker" und „Grob- und Feinmotoriker" getroffen. Bei den Feinmotorikern wurde eingangs zusätzlich erhoben:

5) Eingangsmessung - Motorische Leistungsserie (nach SCHOPPE).
6) Für einen Teil der Grobmotoriker wurden von den Krankengymnastinnen für eine externe Validierung *ratings* des Übungserfolges erhoben.
7) Weiterhin wurden für alle Patienten die Diagnosen und für die meisten auch Anamnesen sowie die neurologischen Befunde, internen Befunde, Medikation begleitend mit erhoben (s.u., Falldarstellungen).

Grobmotorik:

Nach diesen Eingangsmessungen erfolgten die insgesamt acht Trainingssitzungen verteilt über vier Wochen.

Abb. 29


Kontroll-Gruppe
Versuchs-Gruppe
0
OSERETZKY-Modifikation
+ M-L-S nach SCHOPPE
OSERETZKY-Mod. + M-L-S (Aus
1 h
normal
1 Krankengymn.trad. 20 min
+ 10 min KABAT aktiv
(standardisiert)
30 min Klinik
30 min Klinik
KG + 10 min KABA
(akti
2 Krankengymn.trad. 20 min
+ 10 min KABAT aktiv (stand.)
+ 10 min M-L-S aktiv
30 min Klinik
20 min Klinik
KG + 10 min Mentales Trainin
(KABAT)
+ 10 min Mentales Trainin
(M-L-S)
20 mi
10 min
normal
3 KG
+ 10 min KABAT aktiv
30 min Klinik
30 min Klinik
KG + 10 min KAB
(akt
4 KG
+ 10 min KABAT aktiv
+ 10 min M-L-S aktiv
30 min Klinik
20 min Klinik
KG + 10 min Mentales Trainin
(KABAT)
+ 10 min Mentales Trainin
(M-L-S)
20 m
10 min
normal
5 KG
+ 10 min KABAT aktiv
30 min Klinik
30 min Klinik
KG + KABAT (akt
6 KG
+ 10 min KABAT aktiv
+ 10 min M-L-S aktiv
30 min Klinik
20 min Klinik
KG + KABAT-Mentales Tr.
+ M-L-S-Mentales Tr.
20 min
10 min
normal
7 KG
+ 10 min KABAT aktiv
30 min Klinik
30 min Klinik
KG + KABAT (akti
8 KG
+ 10 min KABAT aktiv
+ 10 min M-L-S aktiv
30 min Klinik
20 min Klinik
KG + KABAT-Mentales Tr.
+ M-L-S-Mentales Tr.
20 min
10 min
OSERETZKY-Mod. + M-L-S (Ausw.)
OSERETZKY-Mod. + M-L-S (Aus
1 h
E

In der Experimentalgruppe wurde von jeweils 30 Minuten Krankengymnastik 20 Minuten lang nach KABAT standardisiert aktiv geübt (ungeradzahlige Sitzungen); in jeder zweiten Sitzung wurde das KABAT-Trainingsprogramm mental durchgeführt mittels unseres Trainingsprogrammes der HU I.

Diese Durchführung war ebenfalls standardisiert: die Patienten lagen entspannt auf Matten, wie in aktiven Sitzungen; die Instruktionen wurden zuerst noch durchgesprochen und die Zeichnungen dargeboten (observatives Training), dann aber nur die mentale Trainingsinstruktion vom Tonband geboten; Zeit und Ablauf waren somit konstant zu halten, ebenso die umgebende Untersuchungssituation (Untersuchungszimmer gleichartig, keine Telefon-, Eintritt- oder ähnliche Störungen; Lärm auf dem Gang war leider nicht unter klinischen Bedingungen kontrollierbar).

Pro Woche erfolgten zwei Sitzungen, insgesamt acht in vier Wochen.

Danach wurde die Endmessung mittels der modifizierten OSERETZKY-Skala vorgenommen.

Feinmotorik:

Für diesen Bereich erfolgte bei den ausgewählten Patienten der Versuchsgruppe zusätzlich jeweils 10 Minuten mentales Training (nur mental) nach dem Feinmotorik-Trainingsprogramm der HU I, bei den Patienten der Kontrollgruppe zusätzlich 10 Minuten aktives Trainingsprogramm; außerdem wurde bei Eingangs- und Endmessung zusätzlich die Motorische Leistungsserie durchgeführt. Nähere Angaben zum Bereich Feinmotorik werden a.a.O. (WILFERT, i.V.) berichtet.

2.3.2. *Hauptuntersuchung II 1978*

Für die HU II konnten wir im Jahr 1978 N = 156 Patienten im Bereich Grobmotorik (Versuchs- und Kontrollgruppe) untersuchen. Davon erfüllten N = 123 der Patienten auch das Nebenkriterium (Möglichkeit des Bedienens des Meßinstrumentes Feinmotorik MLS; WILFERT, i.V.) und wurden somit in die Untersuchung Feinmotorik auch aufgenommen.

Für den Bereich Grobmotorik wurde in der HU II ein stark revidiertes und verbessertes mentales bzw. kombiniertes Trainingsprogramm durchgeführt. Für dieses Programm wurden die gleichen Übungen wie bei dem Programm der HU I beibehalten; es gelten somit sämtliche theoretischen Vorüberlegungen und Befunde, wie unter 2.1.1. S. 37 ff. dargestellt sind. Verändert wurden (vgl. S. 73 unter 2.1.2.) vollständig die Zeichnungen und erheblich verbessert auch die Text- oder

mentalen Trainingsanweisungen. Ein vollständiges revidiertes Trainingsprogramm findet sich auf S. 75 - 95 (rechts) und im Anhang (links).

Das erprobte Meßverfahren der modifizierten LINCOLN-OSERETZKY-Skala (vgl. 2.2.2. S. 101) wurde in der HU II unverändert beibehalten; es wurden die im Anhang aufgeführten selbst entworfenen Meßprotokollbogen wieder verwandt.

Wir wiederholen das Hauptkriterium für die Auswahl:

Vorliegen einer neurologisch-fachärztlich gesicherten zentralmotorischen Schädigung, wobei mindestens eine aktive Restbeweglichkeit der betroffenen Extremität vorhanden sein muß. Pathogenese und Ätiologie sind nicht entscheidend.

An weiteren Variablen wurden in HU II gemäß den bereits bekannten Ergebnissen der HU I nicht mehr Variablen der persönlichen Einstellungen, der Intelligenz und der konzentrativen Belastbarkeit zusätzlich mehr erhoben, sondern nur noch persönliche, soziographische Daten: Alter, Geschlecht sowie die Seite der Behinderung.

Bei der Grobmotorikprobe N = 156 fanden sich in der Experimentalgruppe N = 114 86 männliche und 28 weibliche, in der Kontrollgruppe N = 42 25 männliche und 17 weibliche Probanden. Die Altersgrenzen reichten von 24 bis 69 Jahren.

Die Aufteilung auf Versuchs- und Kontrollgruppen zeigt das Schema Abb. 30, S. 113.

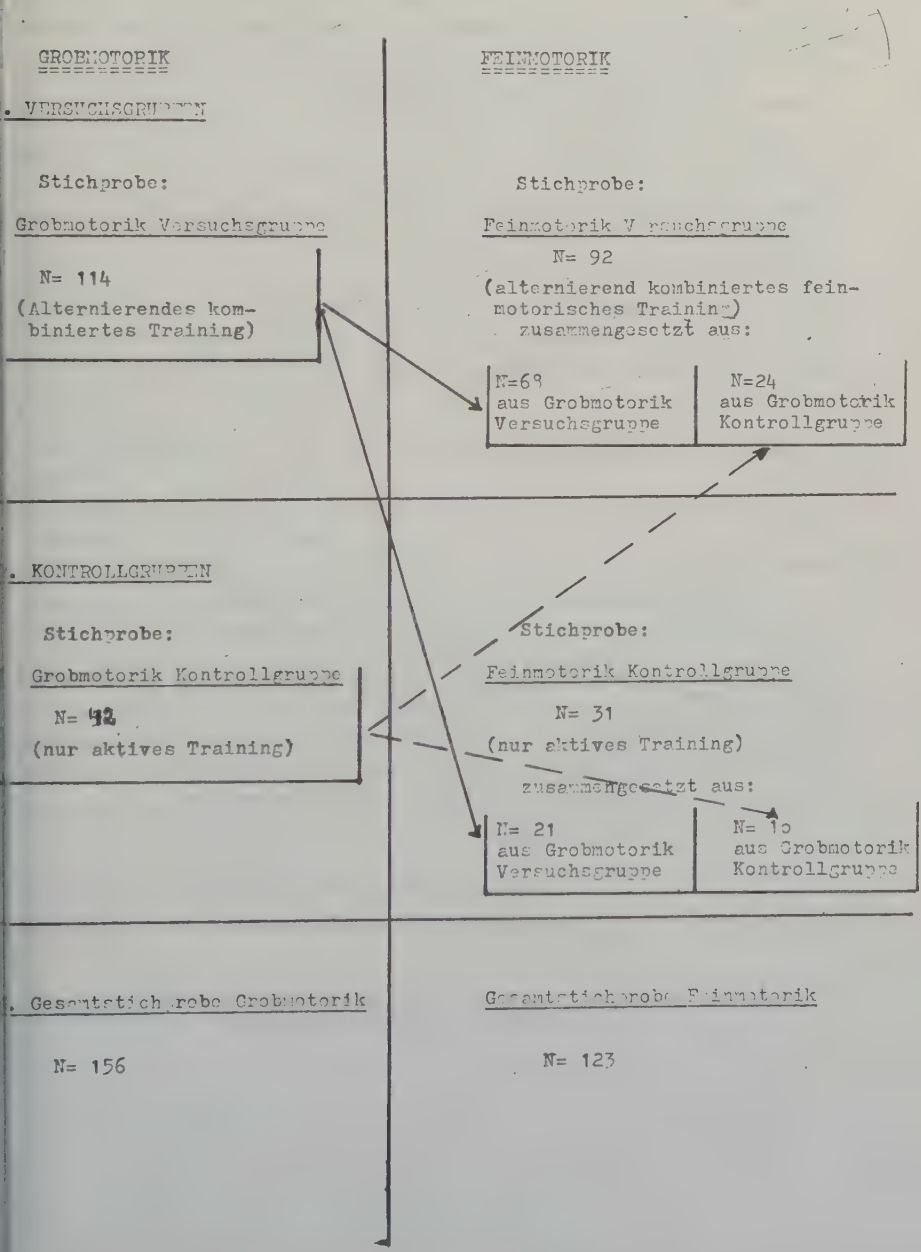
Analog der HU I wurden sowohl für die N = 114 Patienten der Versuchsgruppe Grobmotorik wie für die N = 42 Patienten der Kontrollgruppe Grobmotorik zunächst die Anfangsmessungen mit der modifizierten OSERETZKY-Skala durchgeführt.

Zusätzlich erhobene Variablen in der HU II waren Alter, Geschlecht, rechts-links.

Für die Patienten, die das Zusatzkriterium für die Feinmotorik erfüllten (nämlich Fähigkeit zur Bedienung der Motorischen Leistungsserie nach SCHOPPE), wurde auch eine Anfangsmessung mit der MLS durchgeführt. Insgesamt erfüllten dieses Kriterium N = 123 Patienten.

Für den Bereich Feinmotorik wurden diese Patienten nach Zufallsreihenfolge (innerhalb der Reihenfolge, mit der sie in das Programm Grobmotorik aufgeteilt waren, wurde ein Verteilungsschlüssel angewandt, damit man auch in der Feinmotorik sinnvolle Zahlen der Gruppen erhalten konnte) eingeteilt in Feinmotorik-Experimental- und -Kontrollgruppe.

Abb. 30 : Übersichtsschema zur Untersuchungsdurchführung der HU II;
Übersichtsweise sind dargestellt sowohl Grob- als auch Feinmotorik.



In der Grobmotorik wie in der Feinmotorik wurde das Schema aktives Training - mentales Training, AT - MT usw. angewandt. Immer wurde also der besseren Verständlichkeit der Übungen wegen mit einer aktiven Sitzung begonnen; verwendet wurden die kombinierten revidierten und verbesserten Trainingsprogramme der HU II, wie sie für den Bereich Grobmotorik auf S. 73 ff. beschrieben worden sind.

Artefakte wie HAWTHORN-Effekt, z.B. durch Zugehörigkeit eines Patienten sowohl zur Grob- als auch zur Feinmotorik-Versuchs- oder -Kontrollgruppe, sollten durch die Zufallsaufteilung im Bereich Feinmotorik und rückwirkend auch im Bereich Grobmotorik vermieden werden.

Wie in der HU I waren auch hier Patienten unterschiedlicher Ätiologie vertreten (gedeckte und offene Schädel/Hirn-Traumen, Blutungen, Ischämien unterschiedlicher Genese, andere Traumen unterschiedlicher Pathogenese, z.B. penetrierende Schädelverletzung).

Der Gang der Untersuchungsdurchführung soll durch Abb. 31, S. 115 verdeutlicht werden.

Abb. 31 : Gang der Untersuchungsdurchführung (Erläuterungen s. Text)

Bezeichnung	Exp.gruppe Grob (Fein) N = 114	Kontrollgruppe Grob (Fein) N = 42
0-Messung	OSERETZKY (und MLS) Anfangsmessung	OSERETZKY (und MLS) Anfangsmessung
1.Sitzung	Krankengymnastik trad. 20 min	Krankengymnastik trad. 20 min
Grobmotorik	+ 10 min KABAT aktiv standard.	+ 10 min KABAT aktiv standard.
(Feinmotorik)	(+ 10 min KTE aktiv N = 68 Exp. (+ 10 min KTE aktiv N = 21 Kont.	+ 10 min KTE aktiv N = 24 Exp.) + 10 min KTE aktiv N = 10 Kont.)
2.Sitzung	Krankengymnastik trad. 20 min	Krankengymnastik trad. 20 min
Grobmotorik	+ 10 min KABAT mental standard.	+ 10 min KABAT aktiv standard.
(Feinmotorik)	(+ 10 min KTE mental N = 68 Exp. (+ 10 min KTE aktiv N = 21 Kont.	+ 10 min KTE mental N = 24 Exp.) + 10 min KTE aktiv N = 10 Kont.)
3.Sitzung	wie 1.Sitzung	
4.Sitzung	wie 2.Sitzung	
5.Sitzung	wie 1.Sitzung	
6.Sitzung	wie 2.Sitzung	
7.Sitzung	Krankengymnastik trad. 20 min	Krankengymnastik trad. 20 min
Grobmotorik	+ 10 min KABAT aktiv standard.	+ 10 min KABAT aktiv standard.
(Feinmotorik)	(+ 10 min KTE aktiv N = 68 Exp. (+ 10 min KTE aktiv N = 21 Kont.	+ 10 min KTE aktiv N = 24 Exp.) + 10 min KTE aktiv N = 10 Kont.)
8.Sitzung	Krankengymnastik trad. 20 min	Krankengymnastik trad. 20 min
Grobmotorik	+ 10 min KABAT mental standard.	+ 20 min KABAT aktiv standard.
(Feinmotorik)	(+ 10 min KTE mental N = 68 Exp. (+ 10 min KTE aktiv N = 21 Kont.	+ 10 min KTE mental N = 24 Exp.) + 10 min KTE aktiv N = 10 Kont.)
End-Messung	OSERETZKY (und MLS) Endmessung	OSERETZKY (und MLS) Endmessung

Abkürzungen: KABAT = kombin.Training nach KABAT
KTE = kombin.Training nach ERGOTHERAPIE

3. ERGEBNISSE

3.1. Methodik der Auswertung und Ergebnisse Bereich Grobmotor HU I

Es wurden für jedes einzelne Item der modifizierten OSERETZKY-Skala und für jeden einzelnen Patienten der Versuchs- und Kontrollgruppe die Leistungen im Vor- und Nachtest (Anfangs- und Endmessung) auf einem Protokollbogen, de wir zu diesem Zweck entworfen hatten, festgehalten. Dann wurden Differenzwerte zwischen Endleistung und Anfangsleistung erstellt; zunächst für jede Patienten einzeln. Diese Differenzwerte hatten die Dimension (Zeit bis Feh sec; es bedeutet also ein positiver Differenzwert (längere Zeit bis Fehler der Endmessung) einen Leistungszuwachs, vice versa. Für keinen Patienden f wir einen Leistungszuwachs über 10 Einheiten bzw. Leistungsabfall unter - Wir haben diese Differenzwerte, die wir „Grobmotorik-Kennwerte" genannt ha linear transformiert (+ 10 E), um negative Werte zu vermeiden; die Dimensi (sec) wird im weiteren Verlauf der Auswertung nicht im einzelnen mehr angeführt werden.

Da die Validität der verwendeten OSERETZKY-Skala für unser Patientengut ni völlig zu sichern war, haben wir nur Durchschnittswerte von allen Probande über die einzelnen Items näher angeführt; für statistische Aussagen wird a diesem Grund nur ein Gruppenvergleich *aller* Probanden einer Gruppe über *al* Items ausgeführt.

In Tab. 3, S. 117, haben wir für jedes Item den durchschnittlichen Leistung zuwachs über alle Probanden der Versuchs- bzw. Kontrollgruppe aufgetragen.

Wie aus Tab. 3 hervorgeht, ist die Leistungszunahme in jedem einzelnen Item der Versuchsgruppe höher als in der Kontrollgruppe.

Es ergibt sich weiterhin der Hinweis, daß hinsichtlich der höheren Wirksamke kombinierten Trainings in der Versuchsgruppe eine absteigende Reihenfolge ($t_{Arm} > t_{Bein} > t_{Komb}$) gilt.

Alle Mittelwertsunterschiede für die bezeichneten Unterbereiche sind sehr signifikant; aus dem oben angeführten Grund der nicht vollständig gesicherte Validität der OSERETZKY-Skala soll dies hier nur als ein Hinweis interpretie werden. (In der mit weit mehr Patienten bestückten HU II ergeben sich ähnlic Verhältnisse, die dort statistisch interpretiert werden können).

Tab. 3 : Mittelwerte der Leistungszuwächse je Item

Item	N=49 M/Experimentalgruppe	N=21 M/Kontrollgruppe	
1	11.00	10.90	
2	11.31	10.67	"Arm"
3	12.04	10.00	M_{Exp} = 11.92 (s=1.15)
4	11.37	10.90	M_{Kon} = 10.60 (s=0.37) s.s.
5	13.86	10.52	
6	10.76	10.10	
7	10.92	10.48	"Bein"
8	12.45	10.57	M_{Exp} = 11.38 (s=0.66)
9	11.39	10.90	M_{Kon} = 10.37 (s=0.40) s.s.
10	11.37	9.81	
11	11.31	11.78	
12	12.80	11.10	"Kombination"
13	12.33	10.67	M_{Exp} = 11.97 (s=0.60)
14	11.84	11.81	M_{Kon} = 11.34 (s=0.48) s.s.
15	11.57	11.33	
urchschnitt er Zuwächse	11.75	10.77	
tandardabw.	0.83	0.57	

rüfung der Mittelwertdifferenzen mittels t-Test: $t = 5.76$ bei $df = 68$. $p < 1\,\%$

Weiterhin wurde anhand der erstellten Listen der Leistungszuwächse (vgl. Tab. 6, S. 120) geprüft, ob in der Experimentalgruppe eine besonders große Untergruppe von „Ansprechern" auf die Behandlung mit kombiniertem Training auftritt. Grund für diese Annahme boten klinische Beobachtungen während der Durchführung der experimentallen Arbeiten. Zur statistischen Prüfung wurde hierzu als Trennkriterium der obere (75%-) Quartil des Leistungszuwachses der *Gesamtgruppe* (Experimental- und Kontrollgruppe) gewählt: verglichen wurde die Anzahl der Patienten, die aus Versuchs- bzw. Kontrollgruppe diesen gemeinsamen oberen Quartil überschritten. Prüfverfahren war der qui-Quadrattest; es wurde über alle 15 Items summiert. Ergebnisse s. Tab. 4.

Tab. 4

		Versuchsgruppe	Kontrollgruppe	
Leistungszuwachskategorie (Kriterium ob. Quartil der Gesamtgruppe)	über Krit.	176 (erwart. 141.40)	26 (erw. 60.60)	202
	unter Krit.	559 (erwart. 193.60)	389 (erw. 254.40)	848
	Chi-Quadrat =	18.96	p < 1 %	

In Tab. 5 sind die „Ansprecher" jeweils für die einzelnen Items auf ihre Signifikanz gegenüber Kontrollgruppen überprüft; die Aufstellung der errechneten chi-Quadrat-Werte erfolgt als Hinweis, gemäß der Abmachung, daß als statistisch gesichert geltende Aussagen bei der gegebenen Anzahl der Versuchspersonen nur über die Summe *aller* Items, d.h. Durchschnittswerte über die gesamte OSERETZKY-Skala, gemacht werden. (Tab. 5, S. 119)

Im logischen Zusammenhang mit der oben geprüften Fragestellung, ob durch eine kombinierte aktiv-mentale Therapie eine höhere Zahl von Therapie-„Ansprechern" erzielt werden kann, steht die Fragestellung, für welchen Patientenkreis mit einer solchen Behandlung weniger zu erzielen sein wird.

Beobachtungen während der experimentellen Durchführung der Untersuchung legten nahe, die Frage zu untersuchen, ob die Gruppe der relativ „stark" Behinderten möglicherweise weniger auf ein solches kombiniertes Training anspricht.

Als Kriterium für „stark behindert" wurde definiert, daß der betreffende in mindestens $^1/_3$ aller Items bei der Eingangsmessung ein „nicht durchführbar" (d.h. Zeit bis Fehler: 0 sec) erhielt.

Tab. 5 : Chi-Quadratwerte (aufgetragen für jedes Item) für die Nullhypothese: „Ansprecher auf die Behandlung" (Kriterium 4.Quartil der *gemeinsamen* Gesamtgruppe) in Versuchsgruppe und Kontrollgruppe gleich groß.

Item	Chi-Quadrat-Wert	p/Signifikanz	
1	2.48	n.s.	
2	3.78	5 %	
3	5.59	< 5 %	Items für „Arm"
4	0.01	n.s.	
5	9.54	< 5 %	
6	5.00	< 5 %	
7	3.87	< 5 %	
8	2.53	n.s.	Items für „Bein"
9	0.62	n.s.	
10	3.78	5 %	
11	0.01	n.s.	
12	1.12	n.s.	
13	5.34	< 5 %	Items für „Koordination"
14	2.53	n.s.	
15	3.24	n.s.	

Tab. 6 : Durchschnittlicher Leistungszuwachs über alle Items der Patienten der Experimentalgruppe (sog. „Kennvariable Grobmotorik").

Exp. Nr.	lfd. Nr.	Kennvariable (= durchschnittl.Zuwachs)
001	1	1.87
002	2	4.53
003	3	2.00
004	4	1.80
005	5	0.60
006	6	2.20
007	7	0.13
008	8	0.87
009	9	1.20
010	10	0.53
013	11	1.53
014	12	1.53
015	13	1.47
016	14	1.53
017	15	2.47
018	16	1.67
019	17	1.87
020	18	0.93
021	19	0.47
023	20	3.27
024	21	1.47
025	22	2.53
026	23	2.20
027	24	1.47
028	25	0.60
029	26	1.27
030	27	1.60
034	28	2.33
035	29	2.53
038	30	2.60
039	31	2.73
041	32	1.73
042	33	2.93
043	34	0.93
044	35	1.13
045	36	1.53
046	37	2.53
047	38	1.27
048	39	1.40
049	40	3.33
050	41	4.40
053	42	1.93
055	43	0.60
056	44	1.47
058	45	1.67
059	46	0.20

Aus methodischen Gründen wurde entschieden, nicht einen Extremgruppenvergleich innerhalb der Versuchsgruppe durchzuführen: aufgrund des Meßverfahrens ist ein gleich hoher Leistungszuwachs bei sehr guten Versuchspersonen schwerer zu erreichen als bei „stark Behinderten" (die „Decke" ist näher); dies hätte zu einem im Sinn der Arbeitshypothese nivellierenden Methodenartefakt führen müssen.

Aus diesem Grund haben wir einen Gruppenvergleich zwischen den „stark Behinderten" in der Versuchs- und in der Kontrollgruppe durchgeführt. Nach unserer Hypothese müßte sich ein deutlicher Unterschied im Leistungszuwachs gegenüber der gesamten Versuchs/Kontroll-Gruppe ergeben.

Es wurden zunächst in einer Tabelle die Leistungszuwächse jeder Versuchsperson über alle Items (Vereinbarung für statistische Aussagekraft!) errechnet; siehe Tab. 6, S. 120.

Nach dem festgelegten Kriterium (mindestens $^1/_3$ der Items im OSERETZKY bei Eingangsmessung „nicht durchführbar" bzw. Zeit bis Fehler 0 sec) wurden aus der Experimentalgruppe ausgewählt die Exp.Nr. 005, 008, 009, 011, 013, 018, 024, 030, 039, 043, 044, 046, 055, 057, 059. N = 15.

Aus der Kontrollgruppe wurden nach demselben Kriterium ausgewählt die Patienten (in Klammern die Kennvariable Grobmotorik): 102 (1.13), 105 (0.87), 108 (1.27), 112 (1.00), 115 (1.13), 117 (0.87), 119 (1.27), 122 (1.00). N = 8.

Für die Untergruppe der Stark Behinderten ergab sich:

bei der Versuchsgruppe $M_1 = 1.26$ $s_1 = 0.66$

bei der Kontrollgruppe $M_2 = 1.07$ $s_2 = 0.16$

Der t-Test für die Prüfung von Mittelwertsdifferenzen erbrachte t = 0.18 (nicht signifikant).

Der Leistungszuwachs der Stark Behinderten ist in Versuchs- und Kontrollgruppe nicht unterschiedlich (!).

Zur zusätzlichen Absicherung wurde noch die Fragestellung geprüft, ob in der Versuchsgruppe der Leistungszuwachs der Stark Behinderten hinter dem Zuwachs der Gesamtgruppe zurückbleibt (10 add.):

$\bar{x}_{Beh} = 11.56$ $s_{Beh} = 0.66$

$\bar{x}_{exp} = 11.75$ $s_{exp} = 0.83$ $t = 2.88$ $df = 57$ $p < 1\,\%$

Der Leistungszuwachs der Stark Behinderten bleibt (innerhalb der Experimentalgruppe) signifikant hinter dem durchschnittlichen Leistungszuwachs der Gesamtgruppe zurück.

3.2. Methodik und Ergebnisse der Korrelationsberechnungen HU I

3.2.1. *Zu einer externen Validierung*

Für insgesamt N = 25 konnte ein Rating des erzielten Übungszuwachses auf einer sechsstufigen Rating-Skala durch die betreuenden Krankengymnastinnen erhalten werden. Ursprünglich wurde für Arm und Bein getrennt der Leistungszuwachs bewertet, jedoch mußte - wegen unserer Vereinbarung, für statistisch gesicherte Aussagen nur Durchschnittswerte über alle OSERETZKY-Items zu verwenden - auch ein Durchschnittswert der beiden Ratings gebildet werden.

Wir errechneten einen PEARSON-Korrelationskoeffizienten mit den Grobmotorik-Kennvariablen der betreffenden Patienten (gemischt aus Versuchs- und Kontrollgruppe) von r = +0.60.

3.2.2. *In die Korrelationsrechnungen eingeführte Variablen*

In der HU I waren - wie im Abschnitt Methodik dargestellt - noch folgende Variablen von jeder Versuchsperson erhoben worden:

Alter, Geschlecht.

WIP: Allgemeines Wissen (AW), Gemeinsamkeitenfinden (GF), Bilderergänzen (BE), Mosaiktest (MT), gesamter IQ.

Revisionstest: Gesamtmenge (Rohwert), Fehlerstanine.

PSS 25: Sämtliche Kennwerte (wie sie durch die elektronische Auswertung durch die Firma BELTZ-Testverlag, Weinheim, errechnet worden waren).

Dazu Grobmotorik-Kennvariable (und 8 Feinmotorik-Kennvariablen[1]).

Wir haben nun für die Übertragung in Ablochschemata und Lockkarten folgende Variablen bestimmt:

Grobmotorik-Kennvariable, Geschlecht, Alter.

WIP: Hier interessieren Zusammenhänge mit der absoluten Leistungsgröße: deshalb Rohwerte AW, GF, BE, MT. Alterkorrigierter IQ.

Revisionstest: Rohwerte Gesamtleistung und korrigierter Stanine-Wert der Leistungsgüte (Fehlerstanine).

---

[1] Ausführliche Darstellung für Feinmotorik a.a.O. (WILFERT i.V.)

PSS 25: Hier wählten wir als Variablen die Intensitätswerte aller 25 Skalen. Es muß besonders bei der Besprechung und Interpretation der Ergebnisse darauf geachtet werden, daß im interpretierten Skalenbereich bei den einzelnen Patienten nicht zu hohe Inkonsistenzwerte auftreten (Interpretation dann fragwürdig!).

Diese Variablen wurden für alle N = 49 Patienten der Versuchsgruppe erhoben.

Zusätzlich noch für N = 20 (die Experimentalgruppe Feinmotorik): Feinmotorik-Kennvariablen: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10 (aus den Leistungszuwächsen, wie sie mit der motorischen Leistungsserie ermittelt wurden). Nicht mit aufgenommen wurden die Variablen 6, 9 und 11, die nicht zwischen übender und nicht-übender Gruppe trennen konnten.

Der Variablenplan der Lochkarten für die Korrelationsrechnungen der HU I ist auf den folgenden Seiten als Tabelle 7 dargestellt.

Insgesamt wurden folgende Berechnungen durchgeführt:

Grobmotorik-Kennvariable (Var. 5)		KENDALL-Rangkorrelation mit:
Variable		Korr.-Koeff.
4	Alter	1
14 - 18	WIP	5
19 - 20	Revisionstest	2
21 - 30	PSS Teil I	10
34 - 48	PSS Teil II	15
6 - 13	Feinmotorik-Kennvar.	8
Punkt-biseriale Korrelation:		
3	Geschlecht	1

Zusätzlich für jede der 8 Feinmotorik-Kennvariablen das gleiche, wie für die Grobmotorik-Kennvariable oben ausgeführt.

Insgesamt interessieren hier im Bereich Grobmotorik N = 42 Korrelations-Koeffizient, im Bereich Feinmotorik N = 344 Koeffizient. Die Maschine führte jedoch generell alle nur möglichen Interkorrelationen mit aus; es ergeben sich einige berichtenswerte Befunde, die unter Ergebnisse/Nebenbefunde kurz dargestellt sind.

Tab. 7 : Der Variablenplan (vgl. Ablochschemata Anhang).

KARTE 1

Nr.	Variable	Anz. benötigte Stellen		Ablochschema Nr.
1	laufende Nr.(01-46)		2	1-2
2	Karten Nr.(1/2)		1	3
3	männl.(1),weibl.(2)		1	4
4	Alter		2	5-6
5	Grobmotorikkennvariable (Leistungszuwächse Tab.3, S.61-62)		3	7-9
6	Feinmotorikkennvariablen	1	3	10-12
7	nur bei lfd.Nr.(N=20)	2	3	13-15
8	01,02,04,06,07,09	3	3	16-18
9	12,13,14,15,17,18	4	3	19-21
10	19,21,23,24,25,26	5	3	22-24
11	28,29	7	3	25-27
12		8	3	28-30
13		10	3	31-33
14	WIP-Rohwerte AW		2	34-35
15	GF		2	36-37
16	BE		2	38-39
17	MT		2	40-41
18	Gesamt-IQ		3	42-44
19	Revisionstest Rohw.Gesamtm.		3	45-47
20	Fehlerstanine		1	48
21	PSS 25	1	3	49-51
22	Intensitätswerte	2	3	52-54
23		3	3	55-57
24		4	3	58-60

Fortsetzung Tab. 7

Nr.	Variable	Anz. benötigte Stellen		Ablochschema Nr.
25	PSS 25	5	3	61-63
26	Intensitätswerte,	6	3	64-66
27	Skala:	7	3	67-69
28		8	3	70-72
29		9	3	73-75
30		10	3	76-78
31	Vpn.-Nr. (Tab.3, S.61-62)		2	79-80

Ende Karte 1.

Tab. 7 : Variablenplan (Fortsetzung)

KARTE 2

Nr.	Variable	Anz.	benötigte Stellen	Ablochschema Nr.
32	laufende Nr.		2	1-2
33	Karte 2		1	3
34	PSS 25	11	3	4-6
35	Intensitätswerte,	12	3	7-9
36	Skala:	13	3	10-12
37		14	3	13-15
38		15	3	16-18
39		16	3	19-21
40		17	3	22-24
41		18	3	25-27
42		19	3	28-30
43		20	3	31-33
44		21	3	34-36
45		22	3	37-39
46		23	3	40-42
47		24	3	43-45
48		25	3	46-48
49	Vpn-Nr. (Tab.3, S.61-62)		2	49-50

Ende Karte 2.

3.2.3. *Ergebnisse der Korrelationsrechnungen Bereich Grobmotorik*

Unter „Ergebnisse" wird hier verstanden, daß nur mindestens auf 5%-Signifikanzniveau gesicherte Korrelationen mitgeteilt werden; die genaue Irrtumswahrscheinlichkeit der jeweils errechneten Korrelationskoeffizienten wird nicht mehr im einzelnen angegeben.

Der grobmotorische Leistungszuwachs in der Experimentalgruppe korreliert:

positiv mit	r	Irrtumswahrscheinlichkeit
Geschlecht	0.2067	4 %
PSS Skala 8	0.2672	< 1 %
(flexibel, sprunghaft versus gründlich, rigide)		
PSS Skala 24	0.2042	4 %
(Lösung von Familie versus Hingabe an Familie)		
negativ mit		
PSS Skala 7	-0.2313	2 %
(Sehnsucht nach Alleinsein versus Spaß an Geselligkeit)		

Range der Korrelationen reichte von -0.2313 bis 0.2672; absolut also nicht höher als .2672.

3.2.4. *Nebenbefunde der Korrelationsrechnungen*

Die Durchsicht der Korrelationen ergab noch folgende berichtenswerte Nebenbefunde (nur signifikante -5%-Korrelationen dargestellt):

Alter:	0.2126	(3 %)	mit PSS-Skala 14 (Übersicht berichtet S. 103)
Gesamt-IQ:	0.2638	(< 1 %)	mit Revisionstest Gesamtmenge
	0.3583	(< 1 %)	mit Fehlerstanine (Leistungsgüte)
Rev.Test-Gesamtmenge:	0.5989	(< 1 %)	mit Fehlerstanine
	0.1978	(5 %)	PSS-Skala 7 (vgl. S. 103)
	0.1965	(5 %)	PSS-Skala 13
	-0.2042	(4 %)	PSS-Skala 21
	-0.3493	(< 1 %)	PSS-Skala 22
	-0.2495	(1 %)	Geschlecht
Rev.Test-Fehlerstanine	-0.2511	(1 %)	Geschlecht
	0.2489	(1 %)	PSS-Skala 14 (vgl. S. 103)

Die Durchsicht der Interkorrelationen der 25 PSS-Skalen erbrachte 46 (von 300 errechneten) signifikante Korrelationen bis absolut .4008.

Abschließend sei noch darauf hingeweisen, daß es unter den Interkorrelatione im Bereich Feinmotorik für die Korrelationen zwischen Meßvariablen nur wenig signifikante gibt; eine reicht allerdings bis 0.8823 (!); diese hohe Korrelation besteht zwischen Aiming-Fehlerdauer und -Fehleranzahl (Näheres hierzu im Bericht Feinmotorik).

3.3. Methodik der Auswertung und Ergebnisse Bereich Grobmotorik HU II

Auch in der HU II wurden bei jedem Probanden in einer Anfangs- und einer End messung mit der modifizierten LINCOLN-OSERETZKY-Skala die Leistungswerte (Ze bis Fehler) für jedes der 15 Items erhoben und in die erstellten Protokollbogen (siehe Anhang) eingetragen. Wir haben wiederum zu den Differenzwerten der einzelnen Items (im Durchschnitt) 10 addiert, um negative Werte zu vermeiden. Ebenfalls wurden in der Hauptuntersuchung nur Durchschnittswerte übe alle Probanden hinweg miteinander vergleichen; wegen der erheblich höheren Z von Patienten waren wir jedoch bereit, nicht nur über *alle* Items hinweg zu prüfen, sondern auch die Frage zu untersuchen, ob Armmotorik, Beinmotorik oder Koordination dem kombinierten Training besser zugänglich ist.

In Tabelle 8 haben wir für jedes Item sowie für Arm, Bein, Koordination und Durchschnitt über *alle* Items die Durchschnittswerte über jeweils alle Patien der Versuchs- sowie der Kontrollgruppe aufgetragen (S. 129).

Wie aus Tabelle 8 hervorgeht, ist der durchschnittliche Leistungszuwachs übe alle Items in der Versuchsgruppe signifikant größer als in der Kontrollgrupp

Dies gilt gleichermaßen für die Itembereiche 1 - 5 „Armmotorik", 6 - 10 „Beinmotorik" und 11 - 15 „Koordination". Die t-Werte, errechnet nach dem t-Test für Mittelwertsdifferenzen, sind in allen drei Bereichen etwa gleich hoch (um 5, $p < 1\%$).

Zur Überprüfung der Fragestellung „größere Anzahl von Ansprechern" in der Experimentalgruppe wurde wieder als Kriterium der obere Quartil der aus Versuchs- und Kontrollgruppe gebildeten gesamten Untersuchungsstichprobe gewählt in diese so definierte Gruppe von „Ansprechern" fielen *nur* Patienten aus der Experimentalgruppe (!). Dieses Ergebnis ist hochsignifikant (chi-quadrat McNemar = 75 df = 1, s.s.).

Tab. 8 : Itemkennvariablen für die HU II

Item	Exp.gruppe N = 114 M_{exp}	s_{exp}	Kontrollgruppe N = 42 M_{kontr}	s_{kontr}	
1	11.26	1.49	10.55	0.83	
2	11.16	1.91	10.48	0.86	
3	11.43	1.74	10.29	0.74	Arm
4	11.89	2.64	10.14	P.35	
5	10.80	2.07	10.00	0.22	
$M_{exp\ 1-5}$ = 11.33 , s = 0.37. $M_{kon\ 1-5}$ = 10.29, s = 0.23. t = 5.4737, df = 8, s.s.					
6	12.61	2.52	10.71	1.04	
7	12.64	2.17	10.62	0.76	
8	12.46	2.34	10.29	1.47	Bein
9	11.19	1.50	10.69	0.84	
10	11.40	1.78	10.69	0.78	
$M_{exp\ 6-10}$ = 12.06 , s = 0.71. $M_{kon\ 6-10}$ = 10.60, s = 0.18. t = 4.4907, df = 8, s.s.					
11	12.22	3.21	10.40	1.13	
12	10.86	2.78	10.00	0.31	
13	12.19	2.83	10.14	0.57	Koord.
14	11.11	1.85	10.17	0.58	
15	11.69	2.09	10.31	0.84	
$M_{exp\ 11-15}$ = 11.61 , s = 0.62. $M_{kon\ 11-15}$ = 10.20, s = 0.15. t = 4.9422, df = 8, s.s.					
$M_{exp\ 1-15}$ = 11.66			$M_{kon\ 1-15}$ = 10.37		Durch-schnitt
$s_{exp\ 1-15}$ = 0.63			$s_{kon\ 1-15}$ = 0.25		
N = 114			N = 42		

Abermals Prüfung der Mittelwertsdifferenz mittels t-Test:

t = 18.2461 df = 154 p << 1 %

Tab. 9 : Durchschnittlicher Leistungszuwachs über alle Items der Patiente der Experimentalgruppe (Kennvariable Grobmotorik); HU II

Exp.Nr.	Alter	m = 1, w = 0	Kennvariable
3001	42	1	1.13
3002	47	0	1.00
3003	54	1	0.00
3004	33	1	0.66
3005	47	1	1.47
3006	37	1	1.40
3007	24	0	2.13
3008	38	1	2.13
3009	28	1	1.53
3010	64	1	1.27
3011	69	1	2.93
3012	44	1	3.13
3013	58	1	3.00
3014	42	1	0.93
3015	57	1	1.20
3016	36	1	1.87
3017	58	0	1.13
3018	52	1	2.33
3019	39	0	1.67
3020	54	0	1.67
3021	32	1	2.67
3022	44	1	2.60
3023	31	1	1.27
3024	40	1	2.73
3025	48	1	0.93
3026	31	1	3.13
3027	53	0	2.20
3028	41	1	1.13
3029	49	1	1.80
3030	57	1	1.20
3031	47	1	2.00
3032	31	1	1.20
3033	40	0	1.07
3034	55	1	0.60
3035	55	1	2.53
3036	55	1	1.00
3037	25	1	2.13
3038	58	0	1.67
3039	54	0	1.60
3040	32	1	2.60
3041	44	1	2.33
3042	31	1	1.20
3043	40	1	2,47
3044	48	1	0.87
3045	31	1	2.87
3046	53	0	2.00
3047	41	1	1.20
3048	49	1	1.27
3049	57	1	1.00
3050	47	1	1.93

Tab. 9, 1.Fortsetzung

Exp.Nr.	Alter	m = 1, w = 0	Kennvariable
3051	31	1	0.93
3052	40	0	0.93
3053	55	1	0.53
3054	55	1	2.27
3055	56	1	1.13
3056	25	1	1.93
3057	58	0	2.53
3058	58	0	2.07
3059	52	1	2.20
3060	39	0	1.13
3061	36	1	1.93
3062	57	1	1.27
3063	42	1	0.93
3064	58	1	2.73
3065	44	1	3.07
3066	69	1	2.47
3067	64	1	1.07
3068	28	1	1.80
3069	38	1	2.20
3070	24	0	1.80
3071	37	1	1.87
3072	47	1	1.73
3073	33	1	0.66
3074	54	1	0.00
3075	47	0	1.13
3076	42	1	1.00
3077	58	0	2.40
3078	25	1	2.07
3079	55	1	0.87
3080	55	1	2.40
3081	55	1	0.73
3082	40	0	0.93
3083	31	1	1.33
3084	47	1	1.80
3085	57	1	1.40
3086	49	1	1.67
3087	41	1	1.27
3088	53	0	2.13
3089	31	1	2.95
3090	48	1	0.53
3091	40	1	2.47
3092	31	1	1.33
3093	44	1	2.73
3094	32	1	2.47
3095	54	0	1.53
3096	42	1	1.07
3097	47	0	1.20
3098	54	1	0.27
3099	33	1	0.60
3100	47	1	1.33

Tab. 9, 2.Fortsetzung

Exp.Nr.	Alter	m = 1, w = 0	Kennvariable
3101	37	1	1.27
3102	24	0	1.73
3103	38	1	2.13
3104	28	1	1.54
3105	64	1	1.20
3106	69	1	1.20
3107	44	1	2.87
3108	58	1	3.13
3109	42	1	1.00
3110	57	1	1.07
3111	36	1	1.87
3112	58	0	1.07
3113	52	1	2.20
3114	39	0	1.80

männlich N = 91; weiblich N = 23. Alter Ø 45.32, s = 12.48.

Gesamt: N = 114. M = 1.67, s = 10.74

Zur Untersuchung der Fragestellung, ob das kombinierte Training der Experimentalgruppe bei den „stark Behinderten" weniger viel ausrichtet, wurde analog der HU I als Kriterium gewählt: „sehr behindert" bzw. „stark behindert" ist derjenige, der bei der Eingangsmessung bei mindestens $^1/_3$ aller OSERETZKY-Items die Wertung „nicht durchführbar" bzw. 0 sec „Zeit bis Fehler" erhalten hatte.

Es wurden hierfür zunächst in den Tabellen 9 (S. 130 ff.) und 10 (S. 134) für die Versuchs- und Kontrollgruppe für jeden Patienten die Grobmotorik-Kennwerte zusammengestellt.

Zur Prüfung der Fragestellung, ob stark Behinderte für unser kombiniertes Trainingsverfahren schlechter geeignet sind, fielen unter das Kriterium $^1/_3$ der Items bei Eingangsmessung nicht erfüllt (0 sec bis Fehler):

aus der Experimentalgruppe die Vp-Nr.:

3001, 3002, 3003, 3004, 3006, 3007, 3008, 3009, 3010, 3011, 3012, 3013, 3014,
3015, 3018, 3019, 3020, 3021, 3022, 3023, 3025, 3027, 3032, 3033, 3034, 3036,
3039, 3040, 3041, 3042, 3044, 3046, 3051, 3052, 3053, 3055, 3058, 3059, 3062,
3063, 3064, 3065, 3066, 3067, 3068, 3069, 3070, 3071, 3073, 3074, 3075, 3076,
3079, 3081, 3082, 3083, 3088, 3090, 3092, 3093, 3094, 3095, 3096, 3097, 3098,
3099, 3101, 3102, 3103, 3104, 3105, 3106, 3107, 3108, 3109, 3110, 3113, 3114;

N = 78. M = 1.57, s = 0.78;

aus der Kontrollgruppe die Vp-Nr.:

4001, 4002, 4003, 4004, 4005, 4006, 4007, 4008, 4009, 4012, 4013, 4017, 4019,
4020, 4021, 4022, 4024, 4025, 4026, 4027, 4028, 4029, 4030, 4031, 4032, 4033,
4034, 4036, 4038, 4039, 4040, 4041, 4042;

N = 34. M = 0.34, s = 0.23.

Bei diesen sowohl in Versuchs- wie in Kontrollgruppe insgesamt recht „schlechten" Patienten wurde zur weiteren Prüfung noch ein verschärftes Kriterium angelegt: $^1/_3$ der Eingangsitems nicht erfüllbar.

Hierunter fielen aus der Experimentalgruppe die Vp-Nr.:

3001, 3002, 3003, 3004, 3012, 3014, 3027, 3032, 3033, 3034, 3036, 3046, 3051,
3052, 3053, 3055, 3063, 3065, 3073, 3074, 3075, 3076, 3079, 3081, 3083, 3088,
3096, 3097, 3099, 3107, 3109;

N = 32. M = 1.19, s = 0.76;

sowie aus der Kontrollgruppe:

4002, 4003, 4006, 4008, 4009, 4012, 4017, 4019, 4020, 4022, 4026, 4029, 4031,
4033, 4036, 4039, 4042;

N = 17. M = 0.25, s = 0.18.

Tab. 10 : Durchschnittlicher Leistungszuwachs über alle Items der Patienten der Kontrollgruppe (Kennvariable Grobmotorik); HU II

Nr.	Kennvariable
4001	0.45
4002	0.13
4003	0.40
4004	0.87
4005	0.47
4006	0.07
4007	0.20
4008	0.13
4009	0.07
4010	0.33
4011	0.00
4012	0.47
4013	0.66
4014	0.33
4015	0.47
4016	0.27
4017	0.60
4018	0.47
4019	0.13
4020	0.07
4021	0.73
4022	0.27
4023	0.33
4024	0.47
4025	0.33
4026	0.20
4027	0.27
4028	0.33
4029	0.33
4030	0.33
4031	0.20
4032	0.87
4033	0.13
4034	0.20
4035	0.60
4036	0.40
4037	0.33
4038	0.40
4039	0.60
4040	0.40
4041	0.20
4042	0.07

N = 42. M = 0.37, s = 0.25

Geprüft wurden nun die zu folgenden Fragestellungen gehörigen t-Test-Werte zur Prüfung der Mittelwertsdifferenzen:

Mittelwertsdifferenz zwischen Behinderten und Gesamt-Experimentalgruppe:

$M_1 = 1.66$, $s = 0.63$. $N = 114$. $M_{Beh} = 1.57$, $s = 0.78$. $N = 78$.
$t = 0.90$, $df = 190$, *n.s.*

starkes Kriterium:

$M_1 = 1.66$, $s = 0.63$. $N = 114$. $M_{st} = 1.19$, $s = 0.76$. $N = 32$.
$t = 3.20$, $df = 144$, *s.s.* ($p < 1\,\%$)

Mittelwertsdifferenz zwischen Behinderten und Gesamt-Kontrollgruppe:

$M_1 = 0.37$, $s = 0.25$. $N = 42$. $M_{Beh} = 0.34$, $s = 0.63$. $N = 34$.
$t = 0.26$, $df = 74$, *n.s.*

starkes Kriterium:

$M_1 = 0.37$, $s = 0.25$. $N = 42$. $M_{st} = 0.25$, $s = 0.18$. $N = 17$.
$t = 1.66$, $df = 57$, *n.s.*

Unterschiede zwischen den Gruppen:

$M_{BehV} = 1.57$, $s = 0.78$. $N = 78$. $M_{BehK} = 0.34$, $s = 0.63$. $N = 34$.
$t = 12.00$, $df. = 110$, *s.s.* ($p \ll 1\,\%$)

starkes Kriterium:

$M_{stV} = 1.19$, $s = 0.76$. $N = 32$. $M_{stK} = 0.25$, $s = 0.18$. $N = 17$.
$t = 6.36$, $df = 47$, *s.s.* ($p \ll 1\,\%$)

Eine ausführliche Würdigung der Ergebnisse erfolgt im Abschnitt „Besprechung der Ergebnisse". Hier seien nur kurz die durch die obigen Ergebnisse gestützten Arbeitshypothesen angegeben:

(Sehr) stark Behinderte Patienten sprechen schlechter auf kombiniertes Training an: Nach den obigen Befunden trifft dies nur noch für die sehr stark Behinderten (starkes Kriterium!) zu, nicht mehr für die stark Behinderten.

Sowohl für die stark wie für die sehr stark Behinderten ist die Kombinationsbehandlung mit unserem revidierten Programm der HU II dem alleinigen aktiven Training weit überlegen (!). *Diese Hypothese wird gestützt.*

(Sehr) stark Behinderte werden durch alleiniges aktives Training gleichermaßen wie die Gesamtkontrolle beeinflußt. Wird gestützt.

3.4. Methodik und Ergebnisse der Korrelationsrechnungen HU II

3.4.1. *Zu Moderatorvariablen*

Gemäß den Ergebnissen der HU I, die zum Zeitpunkt der HU II bereits ausgewertet vorlagen, wird das Ansprechen auf unser kombiniertes Training weder durch Alter noch Geschlecht, noch Variablen der Intelligenz, der konzentrativen Belastbarkeit oder der persönlichen Einstellungen wesentlich beeinflu

Aus diesem Grund wurden in der HU II nur nochmals die Variablen Alter und G schlecht mit erhoben.

Es fanden sich folgende PEARSON-Korrelationen:
Alter-Leistungszuwachs Exp.Gruppe: r = -0.06 n.s.
Geschlecht- " " : r = -0.08 n.s.

Für diese Variablen volle Bestätigung der HU I.

3.4.2. *In die Korrelationsrechnungen eingeführte Variablen*

In die Korrelationsrechnungen, deren Interkorrelationsmatrix Grundlage für beide gerechneten Faktorenanalysen war, gingen ein:
Grobmotorik-Kennvariable, sämtliche (18) Feinmotorik-Kennvariablen, Alter, Geschlecht, rechts-links und noch als Identifikationsvaribalen Grobmotorik und Feinmotorik-Versuchsnummer.

Der Variablenplan ist in Tab. 11 (S. 137) dargestellt.

3.4.3. *Methodik und Ergebnisse der Korrelationsrechnungen HU II*

Die notwendigen Berechnungen wurden nach folgendem Verfahren ausgeführt:

Für die 156 Probanden wurden nach einem Ablochschema die einzelnen Variablen des Variablenplans auf Lochkarten übertragen; da pro Patient nur eine Karte nötig war, ergibt sich als Gesamtanzahl der Lochkarten gleich der Patientenzahl 156.

Für die Berechnungen Bereich Grobmotorik:

1) Karten 1 - 114 (Experimentalgruppe):
   alle Kendall-Rangkorrelationen mit Irrtumswahrscheinlichkeiten.
2) Karten 115 - 156 (Kontrollgruppe): ebenso.

Tab. 11: Variablenplan HU II

Variable Nr.	Bezeichnung		Anzahl Stellen	Spalten-Nr.
1	laufende Nr. (001 - 156)		3	1 - 3
2	Grobmotorik-Versuchs-Nr.		4	4 - 7
3	Feinmotorik-Versuchs-Nr.		4	8 - 11
4	männlich (1), weiblich (2)		1	12
5	Alter		2	13 - 14
6	rechts (1), links (2)		1	15
7	Grobmotorik-Kennvariable		3	16 - 18
	Feinmotorik-Kennvariablen			
8 *Aiming*	Anzahl Fehler	(1)	3	19 - 21
9	Fehlerdauer	(2)	3	22 - 24
10	Anzahl Treffer	(3)	3	25 - 27
11	Gesamtdauer	(4)	3	28 - 30
12 *Stifte lang*	Gesamtdauer	(5)	3	31 - 33
13 *Steadiness*	Anzahl Fehler	(6)	3	34 - 36
14	Fehlerdauer	(7)	3	37 - 39
15 *Liniennachfahr.*	Anzahl Fehler	(8)	3	40 - 42
16	Fehlerdauer	(9)	3	43 - 45
17	Gesamtdauer	(10)	3	46 - 48
18 *Tapping*	Anzahl Anschläge I	(11)	3	49 - 51
19	Anzahl Anschläge II	(12)	3	52 - 54
20	Gesamtzahl Anschläge	(13)	3	55 - 57
21 *Stifte kurz*	Gesamtdauer	(14)	4	58 - 61
22 *Pursuit Rotor*	Anzahl Fehler I	(15)	3	62 - 64
23	Fehlerdauer I	(16)	3	65 - 67
24	Anzahl Fehler II	(17)	3	68 - 70
25	Fehlerdauer II	(18)	3	71 - 73

Für den Bereich Feinmotorik wurden ausgewählt:

3) Experimentalgruppe (Kennzeichnung Ziffer 5 in Spalte 8):
Karten-Nr.: 001, 005, 007, 008, 009, 011, 012, 013, 016, 017, 018, 019, 020,
022, 024, 026, 028, 029, 030, 031, 035, 037, 038, 039, 041, 043, 045, 047, 0
049, 050, 054, 056, 057, 058, 059, 060, 061, 064, 065, 066, 068, 069, 070. 0
076 , 077, 078, 080, 084, 085, 086, 087, 089, 091, 093, 095, 096, 100, 102,
104, 106, 107, 108, 111, 112, 113, 118, 119, 121, 124, 125, 127, 128, 129, 1
132, 135, 137, 138, 139, 141, 142, 146, 148, 149, 151, 152, 153, 155, 156; N
alle Kendall-Rangkorrelationen mit Irrtumswahrscheinlichkeiten.

4) Kontrollgruppe (Kennzeichnung Ziffer 6 in Spalte 8):
Karten-Nr.: 006, 010, 014, 015, 021, 023, 027, 040, 042, 046, 062, 063, 067,
088, 092, 094, 101, 105, 109, 110, 115, 117, 126, 131, 143, 144, 145, 147, 1
154; N = 31;
alle Kendall-Rangkorrelationen mit Irrtumswahrscheinlichkeiten.

Für den Bereich Grobmotorik ergaben sich folgende wesentliche Korrelationen

Geschlecht-Grobmotorik-Kennvariable:
Versuchsgruppe: -0.0482 n.s. (p = 61.069 %), N = 114.
Kontrollgruppe: -0.3191 s.! (p = 3.940 %), N = 42.

In der Kontrollgruppe sprachen Frauen auf das herkömmliche Training schlec
an als Männer; kein Zusammenhang besteht in der Versuchsgruppe[1]; eine Inte
pretation erfolgt an dieser Stelle nicht; Kontrolle des Befundes ist bei s
ren Untersuchungen unbedingt notwendig!

Es sei hier ausblickend erwähnt, daß sich dieser überraschende Befund im B
reich Feinmotorik nur in 2 von 18 erhobenen Variablen wiederfindet (signi-
fikante Korrelation zwischen Geschlecht und Übungserfolg in Versuchs- und
Kontrollgruppe); Näheres muß an anderer Stelle berichtet werden (WILFERT/19

rechts/links-Grobmotorik-Kennvariable:
Versuchsgruppe: r = 0.1919 s. (p = 4.082 %), N = 114.
Kontrollgruppe: r = -0.1607 n.s. (p = 30.934 %), N = 42.

Die Korrelationskoeffizienten sind in ihrer absoluten Höhe sehr niedrig; nu
das höhere N macht den Versuchsgruppen-Koeffizienten signifikant. Man kann
von etwa gleichem Ansprechen von rechts/linksseitig Behinderten auf unser P
gramm, aber auch auf herkömmliches Training ausgehen.

---

[1] Die Kendall-Rangkorrelationskoeffizienten Geschlecht/Alter mit Grobmotori
Kennvariable weichen geringsfügig von (Pearson-)Koeffizeinten ab, die vor
bereits errechnet waren (Moderatorvariablen, 3.4.1., S. 136).

Dieser Befund wird voll bestätigt im Bereich Feinmotorik (17 von 18 Variablen ergaben keinen Zusammenhang).

Alter-Grobmotorik-Kennvariable:
Versuchsgruppe: $r = -0.0407$[1] n.s. ($p = 52.0863\,\%$), $N = 114$.
Kontrollgruppe: $r = 0.3072$ s.! ($p = 0.4156\,\%$), $N = 42$.

Wie beim Geschlecht ergibt sich in der Kontrollgruppe also eine (sehr) signifikante Korrelation mittlerer Höhe: ältere Patienten sprechen besser auf die herkömmliche krankengymnastische Behandlung an als jüngere (Motivationsvariablen?); eine nähere Interpretation erfolgt hier ebenfalls nicht. Kontrolle des Befundes ist bei weiteren Untersuchungen unbedingt erforderlich! (In der Feinmotorik ist nur eine von 18 Variablen signifikant.)

3.4.4. *Methodik und Ergebnisse der Faktorenanalysen*

In den Interkorrelationsmatrices der angestellten Berechnungen fanden sich z.T. erhebliche Interkorrelationen - v.a. im Bereich der mit der motorischen Leistungsserie erhobenen Daten -, so daß die Durchführung einer Faktorenanalyse sinnvoll erscheinen konnte.

Es mußten jedoch zunächst sinnvolle Einengungen auf wichtige Fragestellungen im Zusammenhang mit der Untersuchung vorgenommen werden:

Wir sind vor allem an Patienten interessiert, die mit dem kombinierten Training untersucht wurden: es muß deshalb die Anzahl der einbezogenen Lochkarten/Patienten begrenzt werden auf die, welche sowohl in Grob- wie in Feinmotorik kombiniert trainiert hatten (m.a.W., sie mußten zur Experimentalgruppe sowohl Grob- als auch Feinmotorik gehören).

Als Auswahlkriterium wurde dies übersetzt in: Alle Karten mit Ziffer 5 in Variable 8 (damit werden nur Exp. Feinmotorik-Patienten erfaßt) *und* keine größere lfd. Nr. als 114 haben (Ausschluß der Grobmotorik*kontroll* gruppe!).

Methodisch ergaben sich folgende Zwänge: Über die Interkorrelationen der einzelnen Leistungsforschritte in den *einzelnen* OSERETZKY-Items eine Faktorenanalyse der Grobmotorik zu erhalten ist nach unserer Eingangsvereinbarung (nur Durchschnittswerte *aller* über *alle* Items wegen der Validitätsprobleme) nicht möglich. Somit mußten wir zwei Faktorenanalysen über dieselbe Patienten-

---

[1] Die Kendall-Korrelationskoeffizienten Geschlecht/Alter mit Grobmotorik-Kennvariable weichen geringfügig von (Pearson-)Koeffizienten ab, die vorher bereits errechnet waren (Moderatorvariablen, 3.4.1., S. 136).

auswahl (s.o.) durchführen: eine, die nur die Interkorrelationen der Feinmotor werte enthielt, und eine zweite, in die zusätzlich die Grobmotorik-Kennvariabl mit in die Matrix eingeführt wurde.

Eine hinreichende Übereinstimmung der Faktorenstruktur - Feinmotorik - der zwe ten Faktorenanalyse mit der ersten (Bericht WILFERT i.V.) ermöglichte deshalb auch klare Aussagen über den Bereich Grobmotorik.

In der zweiten Faktorenanalyse ließen sich 3 Faktoren für die gesamte Interkor relationsmatrix (bei Abbruchkriterium Eigenvalue $\geq$ 2) extrahieren. Die Einführung der Grobmotorik-Kennvariable hatte die Faktorenstruktur Feinmotorik in bezug auf die drei die größte Varianz abdeckenden Faktoren nicht verändert (Vergleich mit Faktorenanalyse I!); jedoch lud die Variable 1 (Grobmotorik-Kennvariable) weder in der unrotierten noch in der rotierten *Faktorenmatrix* (s. Tab. 12, S. 141).

Aus den Daten/Ladungen der Variablen sowohl auf den unrotierten wie auf den rotierten Faktoren ergibt sich die grundsätzliche Verschiedenheit von Faktore der Feinmotorik und dem mit dem OSERETZKY erfaßten Hauptfaktor Grobmotorik (vgl. dazu auch Abschnitt 2.2.1., S. 96 ff.).

Tab. 12 : Unrotierte und rotierte Faktorenmatrix Faktorenanalyse II

Nr.	Variable	unrotiert Faktor I	II	III	rotiert Faktor I	II	III
1	Grobmot.-Kennvar.	-.06082	.08632	-.08010	-.00258	-.13211	-.01032
2	AIMING-1 Fehleranzahl	.31622	-.03821	-.32407	.17901	-.00315	-.41764
3	AIMING-2 " dauer	-.43761	.39729	.30418	-.04966	.32092	.58001
4	AIMING-3 Trefferanz.	-.25072	-.30465	-.01437	-.38562	-.08355	-.01385
5	AIMING-4 Ges.dauer	-.72194	-.20612	-.02423	-.68744	.21553	.21268
6	STIFTE L. " "	-.41639	-.21045	.02926	-.44855	.03753	.12618
7	STEADINESS-1 Fehleranzahl	-.65640	-.23818	.45616	-.59754	-.09691	.57378
8	STEADINESS-2 Fehlerdauer	-.78034	-.03551	.45617	-.56576	.10291	.69829
9	LINIENNACHFAHREN-1 Fehleranzahl	-.19130	-.60115	-.51231	-.58764	-.04924	-.55919
10	LINIENNACHFAHREN-2 Fehlerdauer	-.03071	-.57125	-.45214	-.43792	-.13775	-.56652
11	LINIENNACHFAHREN-3 Gesamtdauer	.33728	-.29298	-.28448	.04036	-.21121	-.48403
12	TAPPING-1 Anz. Anschl. 1	.51412	-.73892	.33306	-.02664	-.93777	-.20277
13	TAPPING-2 Anz. Anschl. 2	.47307	-.68711	.42955	-.01376	-.93421	-.08658
14	TAPPING-3 Ges. Anschl.	.51537	-.74595	.10754	-.02354	-.35512	.01324
15	STIFTE kurz Gesamtdauer	-.42353	-.72083	.10754	-.76436	-.35512	.01324
16	PURSUIT-1 Fehleranzahl 1	-.17900	-.01812	-.71955	-.23830	.46080	-.53009
17	PURSUIT-2 Fehlerdauer 1	-.54813	-.49586	-.47870	-.79816	.17637	-.34254
18	PURSUIT-3 Fehleranzahl 2	.12106	-.05273	-.23498	.03088	.13961	.24336
19	PURSUIT-4 Fehlerdauer 2	-.70210	-.25071	.04168	-.69197	.13961	.24336

4. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE UND FALLBEISPIELE

4.1. Ergebnisse und Hypothesen Bereich Grobmotorik

Auf S. 34 dieser Arbeit sind die aus den theoretischen Überlegungen abgeleiteten Schlußfolgerungen entwickelt worden, die in zwei Hauptuntersuchungen mittels eines in einer Voruntersuchung entwickelten Meß- und insbesondere Trainingsverfahrens überprüft worden sind.

Hypothese 1

Bei zentralmotorisch behinderten Patienten vermag eine Kombination aus aktiver (Krankengymnastik) und mentalem Bewegungstraining ein besseres Resultat herbeizuführen als das rein aktive Training.

In beiden Hauptuntersuchungen ist diese Hypothese in überzeugender Weise gestützt worden. Siehe hierzu Tab. 3, S. 117, für die HU I und Tab. 8, S. 129, für die HU II.

Insgesamt sind in beiden Hauptuntersuchungen N = 223 Patienten zur Prüfung dieser Hypothese untersucht worden.

Die zweite Untersuchung wurde bei beibehaltenem Meßverfahren als Kreuzvalidierungsuntersuchung angelegt. Methodische Akribie hatte jedoch hinter klinisch-praktischen Erwägungen zurückzustehen. Ethisch nicht zu rechtfertigen wäre die Haltung gewesen, aus der HU I erkannte verbesserungswürdige Stellen des kombinierten Trainingsprogramms nur aus wissenschaftlichen Gründen nicht bereits für die HU II zu revidieren.

Somit geben wir den Anspruch auf, eine exakte Kreuzvalidierung durchgeführt zu haben; wir erzielten in zwei methodisch ähnlich aufgebauten und mit ähnlichem Trainingsprogramm durchgeführten Untersuchungen jedoch Ergebnisse, die in sehr starker Weise einander stützen und von großer klinisch-praktischer Bedeutung sind.

Im Zusammenhang mit der „Generalhypothese" 1 überprüfte Sachverhalte (ohne Moderatorvariablen; s.v.):

Hinsichtlich der Ansprechbarkeit der Bereiche ARM-Motorik, BEIN-Motorik und KOORDINATION ergaben sich in der HU I Hinweise auf eine leicht absteigende Wirksamkeit kombinierten Trainings in der obengenannten Reihenfolge, bei gesicherter Überlegenheit insgesamt in jedem Teilbereich.

Von Hinweisen wird hier gesprochen, da in der HU I wegen der relativ geringen Patientenzahl von N = 46 überhaupt nur über alle Items hinweg statistische Aussagen gemacht werden sollen.

In der HU II mit N = 114 in der Experimentalgruppe muß man bei aller Zurückhaltung doch davon ausgehen können, daß *Gruppenvergleiche* zwischen Experimental- und Kontrollgruppe auch für die Itembereiche ARM, BEIN, KOORDINATION als statistisch gesichert angesehen werden dürfen:

Die Unterschiede in der HU II zwischen den einzelnen Bereichen sind *nicht mehr signifikant* bei jeweiliger noch größerer Überlegenheit gegenüber Kontrollgruppe der HU I.

Mit dem revidierten Trainingsprogramm werden also die drei Teilbereiche ARM, BEIN, KOORDINATION in gleicher Weise erfaßt und damit die Überlegenheit insgesamt gesteigert.

Für differentielle Bereiche (Moderatorvariablen, Faktorenanalyse) wird stets die Grundeinschränkung gewahrt, daß nur über Zusammenhänge des Durchschnitts *aller* (Exp./Kontr.-Gruppe) über *alle* Items (Grobmotorik-Kennvariable) mit anderen Größen erlaubt sein sollen, damit Einwendungen gegen Validitätsprobleme der verwandeten OSERETZKY-Skala entkräftet werden können; dem gleichen Zweck dient die in der HU I mit erhobene externe Validierung.

Hypothese 2

Durch kombiniertes aktives und mentales Training kann (im Gegensatz zu rein aktivem Training) eine besonders hohe Zahl von sehr großen Leistungszuwächsen erzielt werden (hohe Zahl von „Ansprechern auf Behandlung").

Diese Hypothese wurde durch eigene und von den betreuenden Krankengymnastinnen berichtete Beobachtungen während der HU I und II nahegelegt.

In der HU I wurde aus dargelegten Gründen ein Kriterium festgelegt, das einen Vergleich von Anzahl Patienten aus Exp./Kontr.-Gruppe innerhalb des oberen Quartils der gemeinsamen Gesamtgruppe ermöglicht: in Tab. 4, S. 118, sind die hochsignifikanten Ergebnisse aufgezeigt, die diese Hypothese stützen.

Noch deutlicher wird die Stützung der Hypothese durch die HU II: mit dem verbesserten Trainingsprogramm fanden sich im oberen Viertel der gemeinsamen Leistungszuwachsgruppe *nur Patienten aus der Versuchsgruppe* (s.s.).

Während sich in der HU I mit altem Programm noch die als „Hinweis" zu verstehende absteigende Ansprechreihenfolge „Arm, Bein, Koordination" zeigte, war dies bei der HU II auf eindrucksvolle Weise beseitigt: absteigende Reihenfolge des Ansprechens nicht mehr sinnvoll nachweisbar, da ein Vergleich der Kontrollgruppe nicht mehr durchzuführen ist - kein Angehöriger der Kontrollgruppe erreicht das oberste Zuwachsquartil!

Obgleich diese hohe Zahl von Ansprechern in der jeweiligen Versuchsgruppe für die durchschnittliche Überlegenheit über alle Patienten verantwortlich sein könnte, ist doch nicht auszuschließen, daß eine Untergruppe vorhanden ist, die weniger vom kombinierten Training profitiert: im Durchschnitt würde ein solcher Befund verwischt werden.

Auch hier führten klinische Beobachtungen während der Versuchsdurchführung zur Formulierung der nächsten Hypothese.

Hypothese 3

Fassung 1: (Kriterium $^1/_3$ aller Eingangsitems nicht erfüllt)

Stark behinderte Patienten sprechen relativ schlecht auf kombiniertes Trainin an.

In der HU I bedeuten die Ergebnisse eine eindeutige Stützung dieser Hypothes verglichen wurden die Leistungszuwächse der Behinderten in Versuchs- und Kontrollgruppe: sie waren nicht unterschiedlich. Vgl. Ergebnisse 3.1. Damit ist ein *relativ* schlechteres Ansprechen auf kombiniertes Training mit dem Progra der HU I nachgewiesen; als zusätzliche Überprüfung wurde noch statistisch gesichert, daß innerhalb der Experimentalgruppe der Leistungszuwachs der Behinderten hinter dem durchschnittlichen Zuwachs zurückblieb, was ein Hinweis in dieselbe Richtung ist.

Für die HU II ergeben die auf S. 135 mitgeteilten Ergebnisse eine veränderte Lage:
Bei Anlegen des obigen Kriteriums zeigen sich zwischen Behinderten und Gesamtdurchschnitt weder in Versuchs- noch in Kontrollgruppe signifikante Mittelwert differenzen.
Bei Anwendung des revidierten Trainingsprogramms ergeben sich also keine Anhalte für relativ schlechteres Ansprechen der stark Behinderten mehr!
Bei Vergleich innerhalb der Behinderten zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe ergeben sich jedoch signifikant bessere Leistungen in der Experimentalgruppe:

kombiniertes Training leistet bei stark Behinderten erheblich mehr als alleiniges aktives Training!

Anders wird die Lage für die sehr stark Behinderten (Kriterium $^2/_3$ aller Items der OSERETZKY-Skala bei der Eingangsmessung nicht erfüllt):

Hier bleibt in der Experimentalgruppe der Leistungszuwachs signifikant hinter dem Gruppendurchschnitt zurück; dies gilt nicht für die Kontrollgruppe.

Beim Vergleich zwischen den Gruppen ergibt sich jedoch erneut ein hochsignifikant größerer Leistungszuwachs auch der sehr stark Behinderten.

Wir revidierten also unsere Hypothese 3:

Fassung 2:

Noch sehr stark Behinderte sprechen relativ schlecht auf kombiniertes aktivmentales Training an. Auch für diese Patientengruppe leistet jedoch kombiniertes Training immer noch weit mehr als herkömmliches alleiniges aktives Training.

Diese Hypothese wird durch die Ergebnisse der HU II, mitgeteilt oben und S. 135, gestützt.

6.2. Ergebnisse der Korrelationsrechnungen Bereich Grobmotorik

6.2.1. *Moderatorvariablen*

Hypothese 4

Patienten unterschiedlichen Alters, Geschlechts, unterschiedlicher Seite der Behinderung, unterschiedlicher Intelligenzstruktur und -höhe, unterschiedlicher konzentrativer Belastbarkeit und persönlicher Einstellungssysteme können gleichermaßen die größere Effektivität unserer kombinierten Trainingsprogramme nutzen (d.h., das Ansprechen auf kombinierte Behandlung wird durch diese Variablen nicht wesentlich beeinflußt).

Für die Variablen Geschlecht und Alter ergeben sich in beiden Hauptuntersuchungen nichtsignifikante Befunde bzw. in der HU I für Geschlecht ein sehr niedriger Korrelationskoeffizient von r = .2067 (p = 4 %); für diese beiden Variablen stützen die Ergebnisse beider Hauptuntersuchungen die Hypothese.

Für die „Seitigkeit" der Behinderung ergibt sich ein Korrelationskoeffizien von 0.1919 (nur in der HU II bestimmt), der zwar signifikant, aber in seine Höhe ebenfalls sehr niedrig ist.

Für die anderen genannten Bereiche der Intelligenz, der konzentrativen Belas barkeit und der Systeme persönlicher Einstellungen ergeben sich (errechnet n in der HU I) insgesamt signifikante Korrelationen, die in ihrer absoluten Höhe aber nur bsi .2672 reichen. Somit kann durch die Ergebnisse der HU I auch für diese anderen Bereiche unsere Hypothese als gesichert gelten!

4.2.2. *Externe Validierung*

Hypothese 5

Die erreichten Leistungszuwächse sind valide im Sinn einer klinisch feststellbaren und beurteilbaren Besserung und Rehabilitation des Patienten.

Die unter 3.2.1. S. 122 aus der HU I erhobenen Befunde bestätigen mit einem Korrelationskoeffizienten von r = +0.60 diese Hypothese.

4.2.3. *Nebenbefunde der Korrelationsrechnungen von HU I und HU II*

Folgende Nebenbefunde sind berichtenswert:

Es ergeben sich Zusammenhänge in der HU I zwischen einzelnen Variablen der mit erhobenen Testbefunde und Fragebogenbefunde: wie bekannt ergaben sich z.B. Zusammenhänge zwischen Variablen der Intelligenz un der konzentrativen Belastbarkeit. Weiterhin fanden sich erhebliche Korrelationen innerhalb des PSS 25 als Anzeichen einer zugrunde liegenden einfacheren Faktorenstruktur (3.2.4. S. 127 und 2.2.2. S. 101).

Besonders hinzuweisen ist auf die hohen Interkorrelationen innerhalb der erhobenen Meßwerte der Motorischen Leistungsserie, die sowohl in der HU I wie in der HU II nachzuweisen waren.

Da auch dies ein Hinweis auf eine zugrunde liegende einfachere Faktorenstruktur war und insbesondere keine signifikanten Korrelationen zwischen Grobmotorik-Kennvariablen und Feinmotorik-Kennvariablen in beiden HUs auftauchten, rechneten wir in der HU mit den erheblich höheren Patientenzahlen zwei Faktorenanalysen.

Hypothese 6

Die mit der motorischen Leistungsserie erhobenen Faktoren sind andere als die mit der OSERETZKY-Skala erfaßte allgemeine motorische Leistungsfähigkeit.

Sowohl dieser „Generalfaktor" allgemeine motorische Leistungsfähigkeit als auch die der motorischen Leistungsserie zugrunde liegenden Faktoren der Feinmotorik sind dem kombinierten aktiv-mentalen Training in signifikanter Weise zugänglich: unsere kombinierten Trainingsverfahren können das gesamte Spektrum von Faktoren motorischer Leistung im grob- und feinmotorischen Bereich abdecken *und signifikant bessere Leistungen bei der Rehabilitation zentralmotorisch Behinderter erzielen.*

Diese Hypothese wird gestützt:

1) durch die unter 3.4.4. mitgeteilte Methodik und Ergebnisse unserer zweifachen Faktorenanalyse der HU II;
2) durch die mitgeteilten besseren grobmotorischen Leistungszuwächse der beiden Hauptuntersuchungen (vgl. unsere Hypothese 1!);
3) durch die a.a.O. (WILFERT i.V.) mitgeteilten, ebenfalls die Überlegenheit kombinierten Trainings ergebenden Befunde aus dem Bereich Feinmotorik, welche die Grobmotorikergebnisse in klarer Weise zusätzlich stützen.

4.3. *Fallbeispiele*

Hier sollen zur Verdeutlichung des ausgewählten Patientengutes vier Fälle ausführlicher dargestellt werden.

Es wurden hier Patienten der HU I ausgewählt, da bei ihnen die größere Anzahl von zusätzlichen Parametern mit erhoben wurde; die Patienten der HU II entstammen grundsätzlich einem gleichartigen Patientengut; die Untersuchung II wurde an derselben Klinik ein Jahr später (also mit anderen Patienten) durchgeführt.

Der Vollständigkeit halber werden hier auch die erhobenen Resultate aus dem Bereich Feinmotorik mit angegeben.

Fall 1: I.V., männl., 52 J.

Krankheitsanamnese:
Bei dem Patienten war am 7. 9. 1975 akut ein Drehschwindel mit Fallneigung nach rechts aufgetreten; dazu kamen Schweißausbruch und Erbrechen. Am 8. 9. 75 bekam er zusätzliche Schluckstörungen, Singultus und starke rechtsseitige Nackenkopfschmerzen.

Sonstige Anamnese:
6 Klassen Volksschule, 2 Klassen Gymnasium. Kriegsdient mit Gefangenschaft bis 1946. Ausbildung als Schlosser; diese Tätigkeit wurde bis zur Erkrankung ausgeübt.

Klinischer Befund:

Intern:

Herzgrenzen mäßig nach li. verbreitert, A_2 akzentuiert, sonst HT mittellaut, RR 170/90.

Neurologisch:

Grobe Kraft re. Körperseite vermindert. Augen: verzögerte Reaktion auf Licht, normale Reaktion auf Konvergenz. Nach li. gerichteter feinschlägiger vertikaler Nystagmus. Centrale Facialisrestparese. Kornealreflex re. abgeschwächt. Gehör li. vermindert. Hemihypästhesie der li. Körperhälfte, keine Tiefensensibilität. Zielübungen re. etwas unsicher, li. unbeeinträchtigt. ROMBERGscher Stehversuch: unsicher, Fallneigung nach hinten. Blindgang unsicher; Hüpfen und Strichgang erschwert.
Ein Nachlassen der Konzentration und des Gedächtnisses wird vom Patienten angegeben.

Testpsychologische Befunde:
WIP: (RW) AW 12 GF 19 BE 11 MT 31 IQ = 110.

Diese Befunde deuten auf eine gut durchschnittliche Leistungsfähigkeit im Bereich konzentrative Belastbarkeit.

PSS 25: (Interpretiert werden nur Intensitätswerte über 10 Einheiten)
Aufgrund der errechneten Zahlenwerte zeigt der Patient folgende ausgeprägte Einstellungen:

vernachlässigt Gesundheit	eher als	tut viel für Gesundheit	(26,5)
keine generalisierte Angst	eher als	generalisierte Angst	(18,2)
friedfertig gesteuert	eher als	aggressiv erregbar	(15,4)
konservativ	eher als	progressiv	(15,0)
sich verwöhnen lassen	eher als	sich selbst hart anpacken	(11,3)
Sparsamkeit	eher als	Freude am Konsum	(10,7)
modeunabhängig	eher als	modebewußt	(10,3)

(Je höher der Zahlenwert der Intensität, um so ausgeprägter liegt der Patient mit seinen Einstellungen am linken Pol des Kontinuums.)

Diagnosen:

Zustand nach Vertebralisverschluß re. mit Vertebralissyndrom in Rückbildung. Intern: Hypercholesterinämie, Hypertonie.

Medikation:

Colfarit, Lanitop, DET-MS, cholesterinarme Kost.

Der Patient wurde aufgrund seiner rechtsseitigen motorischen Behinderung in unser kombiniertes aktives-mentales Krankengymnastikprogramm sowie in unser mentales Feinmotorikprogramm aufgenommen. Der Patient hat die im Abschnitt 2 dargestellten vorgesehenen Trainingsstunden erhalten.

Der Patient hat mit einem Leistungszuwachs von 1,87 Einheiten im OSERETZKY-Verfahren ein überdurchschnittlich gutes Ansprechen auf unser kombiniertes Trainingsverfahren gezeigt.

In der Feinmotorik erzielte der Patient unter unserem mentalen Trainingsprogramm folgende Ergebnisse:

			Gruppen-Mittelwert
Liniennachfahren	Fehleranzahl	86	(M = 88.25) (s = 9.44)
	Fehlerdauer	87	(M = 81.15) (s = 20.20)
	Gesamtdauer	341	(M = 251.30) (s = 82.53)
Aiming	Fehleranzahl	101	(M = 97.05) (s = 4.91)
	Fehlerdauer	101	(M = 96.30) (s = 7.47)
	Gesamtdauer	122	(M = 90.25) (s = 36.82)
Pursuit Rotor	Fehler I	95	(M = 96.70) (s = 2.25)
	Fehler II	93	(M = 96.70) (s = 3.37)

Insgesamt hat damit der Patient auch auf das mentale Trainingsprogramm in der Feinmotorik voll angesprochen.

Fall 2: B.K., weibl., 34 J.

Krankheitsanamnese:
Nov.-Dez. 1975 Thrombophlebitis. Am 5. 12. 75 Operation eines Spritzenabszesses. Danach lebensbedrohlicher Zustand und Behandlung auf der Intensivstation. Jan. 7 schleichend beginnende Lähmung des linken Armes. Der EEG-Befund und die Carotisangiographie ergeben einen Verschluß der A. carotis interna re.

Sonstige Anamnese:
Verheiratet, 1 Kind. Volksschule, 10 Jahre Tätigkeit als Arbeiterin, seit 73 Verkäuferin bis zur obengenannten Erkrankung. Frühere Erkrankungen: rezidiviere de Rektovaginalabszesse bis 67. Appendektomie.

Klinischer Befund:

Intern:

o.B. RR 160/80. Puls 76.

Neurologisch:

Linksseitige sensible Innervationsschwäche, rechtsseitige Schwerhörigkeit. Abweichen der Zunge nach links. Aktive Beweglichkeit der li. Extremität herabgesetzt bzw. im Handgelenk und im Bereich des Daumens völlig aufgehoben. Linksseitige Betonung des PSR. Herabsetzung der Empfindungen für alle Qualitäten der linken Seite. Monopedales Hüpfen li. erschwert.

Testpsychologische Befunde:
WIP (RW) AW 3 GF 8 BE 6 MT 7 Gesamt-IQ 66.

Diese Befunde deuten auf eine weit unterdurchschnittliche Leistungsfähigkeit im intellektuellen Bereich.

Revisionstest:
Gesamtmenge 207 entspr. 81 Standardwertpunkten.
Verbesserungen 0, Fehler 5. Fehlerstanine 1.

Diese Befunde bedeuten eine weit unterdurchschnittliche Leistungsfähigkeit im Bereich konzentrative Belastbarkeit.

PSS 25:
Aufgrund der errechneten Intensitätswerte zeigt der Patient folgende ausgeprägte Einstellungen:

Furcht vor Mißerfolg	eher als	Hoffnung auf Erfolg	(36,0)
modeunabhängig	eher als	modebewußt	(18,1)
Hingabe an Familie	eher als	Lösung von Familie	(17,1)
gründlich, rigide	eher als	flexibel, sprunghaft	(13,4)
Im Test nicht offen	eher als	auskunftsbereit	(12,8)
aggressiv, erregbar	eher als	friedfertig gesteuert	(11,4)
generalisierte Angst	eher als	keine generalisierte Angst	(11,3)
vernachlässigt Gesundheit	eher als	tut viel für Gesundheit	(11,3)
Sparsamkeit	eher als	Freude am Konsum	(10,1)

(Je höher der angegebene Zahlenwert der Intensität, um so ausgeprägter liegt der Patient mit seinen Einstellungen am linken Rand des Kontinuums.)

Diagnosen:

Zustand nach Verschluß der Arteria carotis interna re. infolge septischer Thrombose 76 mit armbetonter spastischer Hemiplegie li.

Medikation:

Nihil

Der Patient wurde wegen seiner armbetonten linksseitigen motorischen Behinderung in unser kombiniertes aktives-mentales Grobmotorik-Trainingsprogramm aufgenommen. Eine Teilnahme am feinmotorischen Programm war wegen der Schwere der Behinderung nicht möglich.

Der Patient hat die vorgesehene Anzahl von insgesamt acht Trainingssitzungen erhalten.

Der Patient hat einen Leistungszuwachs von + 2,0 Einheiten im OSERETZKY-Test erzielt; dieses ERgebnis entsprich einem überdurchschnittlich guten Ansprechen auf unser kombiniertes Verfahren.

Fall 3: S.L., männl., 23 J.

Krankheitsanamnese:
Am 3. 5. 76 erlitt der Patient einen Verkehrsunfall: er wurde als Motorradfahrer von einem Pkw von vorne erfaßt.

Sonstige Anamnese:
6 Klassen Volksschule, 4 Klassen Realschule, mittl. Reife. Speditionskaufmannslehre. Fachoberschule. Seit Okt. 74 als Unteroffizier auf Zeit bei der Bundeswehr.

Klinischer Befund:

Intern:

Über dem li. Schlüsselbein reizlose Narbe nach Claviculafraktur. RR 130/90. Reizlose 17 cm lange Narbe nach Laparotomie wegen Milzexstirpation nach Ruptur

Neurologisch:

Die Beweglichkeit des li. Armes ist im Schultergelenk eingeengt nach oben mit Atrophie der Muskulatur des Unter- und Oberarmes. Grobe Kraft der li. Hand vermindert. Zentrale Facialisparese li. Motilität li. verlangsamt. ASR li. gesteigert, ebenso PSR. Zielübungen der li. Hand unsicher. Vorhalteversuch: li. Absinketendenz. Diadochokinese li. stark verlangsamt.

Testpsychologische Befunde:
WIP (RW) AW 12 GF 12 BE 8 MT 18. Gesamt-IQ 88.

Diese Befunde deuten auf eine knapp durchschnittliche Leistungsfähigkeit im intellektuellen Bereich.

Revisionstest:
Gesamtmenge 391 ≙ 107 Standardwertpunkten.
Verbesserungen 0, Fehler 0. Fehlerstanine 8.

Diese Befunde weisen auf eine gut durchschnittliche Leistungsfähigkeit im Bereich der konzentrativen Belastbarkeit.

PSS 25:
Aufgrund der errechneten Intensitätswerte zeigt der Patient folgende ausgeprägte Einstellungen:

keine generalisierte Angst	eher als	generalisierte Angst	(27,…
Freude am Konsum	eher als	Sparsamkeit	(23,0
sozial angepaßt	eher als	sozial kritisch	(22,0
progressiv	eher als	konservativ	(21,0
Spaß an Geselligkeit	eher als	Sehnsucht nach Alleinsein	(17,5
friedfertig, gesteuert	eher als	aggressiv, erregbar	(16,0
sorglos sein um Familie	eher als	sich sorgen um Familie	(14,9
beruflich mobil	eher als	zuverlässig im Beruf	(14,1
Erziehung zu Selbständigkeit	eher als	Erziehung zu Gehorsam	(12,2
selbstbewußt, sorglos	eher als	abhängig, depressiv	(11,2
flexibel, sprunghaft	eher als	gründlich, rigide	(10,4

(Je höher der angegebene Zahlenwert der Intensität, um so ausgeprägter liegt der Patient mit seinen Einstellungen am linken Pol des Kontinuums.)

Diagnosen:

Zustand nach schwerer Hirnkontusion mit spastischer Hemiparese li. und zentraler Facialislähmung li. Zustand nach Claviculafraktur li. Zustand nach Milzruptur und nachfolgender Exstirpation.

Medikation:

Stutgeron forte 2 x 1.

Der Patient wurde wegen seiner motorischen Behinderungen sowohl in unser kombiniertes Grobmotorikprogramm als auch in unser mentales Feinmotorik-Trainingsprogramm aufgenommen. In der Grobmotorik konnte er einen Leistungszuwachs von 1,80 Einheiten im OSERETZKY-Test erzielen. Er hat damit überdurchschnittlich gut auf das kombinierte aktive-mentale Trainingsverfahren angesprochen.

In der Feinmotorik erzielte der Patient unter unserem mentalen Trainingsprogramm folgende Ergebnisse:

Liniennachfahren	Fehleranzahl	90	Gruppen-Mittelwerte und Standardabweichungen S. 149
	Fehlerdauer	89	
	Gesamtdauer	280	
Aiming	Fehleranzahl	98	
	Fehlerdauer	98	
	Gesamtdauer	141	
Pursuit Rotor	Fehler I	96	
	Fehler II	100	

Der Patient hat demnach unterdurchschnittlich auf das mentale Trainingsprogramm angesprochen, ein deutlicher Leistungszuwachs ist aber festzuhalten.

Fall 4: G.D., weibl., 25 J.

Krankheitsanamnese:
Seit 1971 ist ein M. Osler (multiple hereditäre Teleangiektasien) bekannt. Im Juni 76 Ausbildung einer linksseitigen Halbseitenparese. Op: Entfernung eines rechtshirnigen Abszesses. Am 17.9. Unterlappenresektion li. wegen ausgedehnter arteriovenöser Fistel.

Sonstige Anamnese:
Mittlere Reife; Lehre als Bürokaufmann; bis zur Erkrankung in diesem Beruf tätig gewesen. Ledig, keine Kinder. Frühere Krankheiten: Als Kind Hilus- und Abdominal-Tb. 1966 Osteomyelitis li. Fuß.

Klinischer Befund:

Intern:

Teleangiektasien im Bereich der Lippen, Zungenspitze, Wangenschleimhaut und der Fingernägel. Uhrglasnägel. Cyanotische Haut, Belastungsdyspnoe. Puls 104.

Neurologisch:

Augenspiegeln: unscharfe Papillenbegrenzung. Linksseitige Hypaesthesie. Leichte Facialisparese li. Einschränkung der Beweglichkeit im Ellbogengelenk. Supination und Pronation nicht möglich. Bewegungseinschränkungen im Handgelenk (Ab- und Adduktion nicht möglich) und in den Fingergelenken (Fingerspreizen nicht möglich). Faustschluß schlecht möglich. Leichte Gehstörungen: li. Abrollen gestört, Fersengang nicht möglich.

Testpsychologische Befunde:
WIP (RW) AW 14 GF 21 BE 12 MT 34 Gesamt-IQ 116.
Diese Befunde weisen auf eine überdurchschnittliche Leistungsfähigkeit im intellektuellen Bereich.

Revisiontest:
Gesamtmenge 509 ≙ 123 Standardwertpunkten.
Verbesserungen 2, Fehler 1. Fehlerstanine 9.
Diese Befunde weisen auf eine weit überdurchschnittliche Leistungsfähigkeit im Bereich der konzentrativen Belastbarkeit.

PSS 25:
Aufgrund der errechneten Intensitätswerte zeigt der Patient folgende ausgeprägte Einstellungen:

vernachlässigt Gesundheit	eher als	tut viel für Gesundheit	(16,3)
verspielt, originell	eher als	nüchtern, verkrampft	(15,2)
selbstkritisch, offen	eher als	opportunistisch, verschlossen	(14,7)
modeunabhängig	eher als	modebewußt	(13,8)
zuverlässig im Beruf	eher als	beruflich mobil	(13,2)
Hoffnung auf Erfolg	eher als	Furcht vor Mißerfolg	(12,8)

(Je höher der angegebene Zahlenwert der Intensität, um so ausgeprägter liegt der Patient mit seinen Einstellungen am linken Pol des Kontinuums.)

Diagnosen:

Zustand nach Op. eines rechtsseitigen Hirnabszesses mit linksseitiger armbetonter Hemiparese. M. Osler mit ausgedehnten arteriovenösen Fisteln. Zustand nach Unterlappen-Resektion li. 1976. Labile Hypotonie.

Medikation:

Effortil Tr. bei Bedarf.

Der Patient wurde wegen seiner motorischen Behinderungen sowohl in unser kombiniertes aktives-mentales Grobmotorikprogramm wie auch in unser mentales Feinmotorikprogramm aufgenommen. Im Bereich der Grobmotorik wurde ein Leistungszuwachs von 1,20 erreicht, dadurch ein etwas unterdurchschnittliches Ansprechen auf die kombinierte Therapie dargestellt.

Im Bereich der Feinmotorik wurden folgende Leistungszuwächse erzielt:

Liniennachfahren	Fehleranzahl	110	Gruppen-Mittelwerte und Standardabweichungen S. 149
	Fehlerdauer	14 (!)	
	Gesamtdauer	256	
Aiming	Fehleranzahl	80	
	Fehlerdauer	70	
	Gesamtdauer	74	
Pursuit Rotor	Fehler I	100	
	Fehler II	94	

Aus diesen Ergebnissen geht hervor, daß der Patient voll, in einigen Bereichen überdurchschnittlich, auf unser mentales Trainingsprogramm im Bereich Feinmotorik angesprochen hat.

5. DISKUSSION

5.1. Diskussion der theoretischen Grundlagen und schlußfolgernde Hypothesen

Ursprünglich waren Untersuchungen und Befunde zur Wirksamkeit mentaler Trainingsverfahren hauptsächlich im sportpsychologischen und auch im arbeitspsychologischen Sektor berichtet worden. Der Bereich mentaler Trainingsverfahren beim Training im Hochleistungssport anfallender Bewegungsabläufe hat besonders in der russischen Literatur umfangreiches Material erbracht.

Im folgenden wird zusammengefaßt, welche Befunde aus den sport- und arbeitspsychologischen Untersuchungen zur Wirksamkeit mentaler Bewegungsvorstellungen nahegelegt haben, diese Verfahren zur Rehabilitation neurologischer Patienten mit einzubringen; es werden explizite Arbeitshypothesen abgeleitet, die in zwei Hauptuntersuchungen dann bestätigt werden konnten:

Mentales Bewegungstraining kann nach Befunden aus Sport- und Arbeitspsychologie (DÄUMLING 1971) sinnvoll und effektiv während erzwungener Trainingspausen eingesetzt werden. Es fanden sich erhöhte Resistenz gegen Extinktion des Bewegungsablaufes bzw. leichtere Zugänglichkeit dem „normalen" Training gegenüber nach Ablauf der (etwa durch Verletzung oder sonstige Krankheit) erzwungenen Trainingspause.

Man muß in Analogie von einer „erzwungenen Trainingspause" bei akut motorisch Behinderten ausgehen (Akut- + Rehabilitationsphase). Hier wird zunächst nur mit zentralmotorisch Behinderten gearbeitet, wo ätiopathogenetisch ein Einsatz von mentalen Verfahren sinnvoll erscheint. Ausblickend ist jedoch darauf hinzuweisen, daß über sekundäre Veränderungen der trophischen Leistungen z.B. einer motorischen Vorderhornzelle eine Beschleunigung in der Wachstumsgeschwindigkeit des Neuriten erreicht werden kann und somit sinnvoller Einsatz von mentalen Trainingsverfahren bei peripheren Paresen möglich ist, was zusätzliche Rehabilitationschancen auch für diese Patienten eröffnet (MAYER 1977, LANGOHR et al. 1977).

Wichtig sind weiterhin die Befunde, die darauf hinweisen, daß in vielen Fällen eine Kombination aus aktivem und mentalem Training am sinnvollsten und effektivsten einsetzbar ist (RICHARDSON 1967).

Wichtig ist dieser Gesichtspunkt besonders unter klinisch-ethischen Aspekten: solange eine Therapieform nicht zureichend validiert ist, erscheint es fragwürdig, bewährte - wenngleich möglicherweise weniger effektive - Therapieverfahren durch das zu untersuchende Verfahren zu ersetzen; es kann hier jedoch nach den Befunden der Literatur in der Rehabilitationsphase zentralmotorischer Behinderungen sinnvoll eine Kombination aus mentalen und aktiven Verfahren eingesetzt werden, womit man dieses Problem lösen kann.

Anders stellt sich dieses Problem in der akuten Phase akuter zentralmotorischer Behinderungen dar: hier kann nicht aktiv trainiert werden, die in unserer Rehabilitationsphase zu fordernde „aktive Restbeweglichkeit" der betroffenen Extremitäten und Muskelpartien ist größtenteils noch nicht gegeben.

Die in der Literatur weiter berichteten Befunde (ULICH 1964, 1965, 1967, 1971 a, 1971 b, 1971 c) zeigen, daß Bewegungen sogar einem rein mentalen Training zugänglich sind; diese Erkenntnisse führten dazu, in der ersten Hauptuntersuchung Bereich Feinmotorik (WILFERT i.V.) eine rein mental trainierte Experimentalgruppe u.a. einer rein aktiv trainierenden Kontrollgruppe gegenüberzustellen: es ergaben sich keine signifikanten Unterschiede (d.h., sie waren gleichauf!).

Eine weitere Einsatzmöglichkeit unserer mentalen Trainingsprogramme ist daraus abzuleiten: in der akuten Phase z.B. einer schlaffen oder spastischen Hemiparese könnte man zusätzlich zu den üblichen Verfahren passiver Krankengymnastik zur Kontraktur oder Thromboseprophylaxe und Erhaltung der Gelenkbeweglichkeit usw. bei Beendigung des organischen Psycho syndroms und nach Abklingen einer eventuellen Bewußtseinstrübung ohne großen personellen und materiellen Aufwand mentales Training anwenden; die erforderlichen zentralen Korrelate psychomotorischer Abläufe (Bewegungspläne, -entwürfe, neuronale Verschaltungen und Regelkreise etc.), die in unseren Abschnitten über psychologische und physiologische Theorien mentalen Trainings entwickelt und dargestellt sind, können besser erhalten, vor Extinktion geschützt, besser reaktiviert oder neu gebildet werden und somit die Grundlage für schnelleres Erreichen der „aktiven Restbeweglichkeit" bilden. Möglicherweise ändert dann das unverändert weitergeführte mentale Training sein Wirkungsprinzip: aus

einer die physikalischen Verfahren unterstützenden Behandlungsmethode wird e in der Rehabilitationsphase integrierter und effektivitätssteigernder Bestan teil kombinierter aktiv-mentaler krankengymnastischer Maßnahmen!

Besonders wichtig erscheinen uns die physiologischen Korrelate mentalen Trai ings für die Erklärung der Übertragbarkeit solcher Verfahren auf unser neuro logisches Patientengut (vgl. Physiologische Korrelate der Bewegungsvorstellun S.12 ff., und Zur physiologischen Theorie mentalen Trainings, S. 17ff.): EEG- Veränderungen während mentaler Bewegungsvorstellung sind seit der Einführung des EEGs durch BERGER (1929) immer wieder beschrieben worden, etwa die Aktiv tätsänderung motorischer sowie prämotorischer Areale und Strukturen (z.B. JACOBSON 1932, LINMANS 1967, IVANOVA und ARTEMOV 1967, PETROVIĆ 1967 u.v.a.)

Weitere physiologische Korrelate mentalen Bewegungstrainings sind ebenfalls eindeutig gesichert: EMG-Veränderungen entsprechender Muskelpartien unter mentalem Training (PUNI et al. 1960, ULICH 1971 b). Weiter sind vegetative Begleiterscheinungen wie EKG-Veränderungen (SOLOGUB und SEKUN 1968), Änderu der Puls- und Atemfrequenz (ULICH 1971 b) sicher bekannt.

In diesem Zusammenhang lassen neuere Untersuchungen des regionalen blood fl des Gehirns weitere neue Überlegungen über das mögliche Wirkungsprinzip men len Trainings zu:

Mittels der Xenon-133-Methode (z.B. LASSEN und INGVAR 1972) zur Untersuchun der regionalen Hirndurchblutung wurde nachgewiesen:
Mit erhöhter neuronaler Aktivität kortikaler Ar e ale ist erhöhte regionale Durchblutung verbunden; bei functio laesa wie z.B. bei zentral bedingten motorischen Störungen ist eine Reduktion des flow nachzuweisen (OLESEN 1971 INGVAR und SCHWARTZ 1974). Neuronale Aktivitätserhöhung durch aktives motori sches Training ist auch durch mentales Training nachweisbar zu erreichen.

Ausführlich und mit Abbildungen erläutert findet sich die Darstellung dieser Befunde auf S.19 ff.; hier sei noch darauf hingewiesen, daß bei Untersuchunge an Gesunden und an Aphasikern Veränderungen des rCBF durch mentale Tätig keit beim Sprechen direkt nachgewiesen wurden (PENFIELD und ROBERTS 1959, OLESEN, PAULSON und LASSEN 1971, RISBERG und INGVAR 1973, OTT et al. 1976). Bei *Gesunden* fand sich ein Durchblutungsanstieg während des Sprechens in prämotorischen Arealen und in der Regio sylvii, weiterhin ein Anstieg des rCBF in der Arm-Hand-Gesicht-Zunge-Repräsentation der sensumotorischen Areale.

Bei *Aphasikern* konnte ein interessant verändertes Durchblutungsverhalten festgestellt werden: der rCBF stieg in frontalen Arealen (und hinteren Anteilen der Regio sylvii) an, dagegen *nicht* in der (prä)motorischen (& präcentralen) Region (und hinteren Anteilen der Regio sylvii).

Nach Ansicht der obengenannten Autoren kann eine solche „frontale" Durchblutungserhöhung als relativ spezifisch für „reasoning" und „abstraktes Denken" angesehen werden. Wir vermuten, daß bei den Aphasikern die Anstrengung zu sprechen eine Durchblutungssteigerung motivationaler und koordinierender Areale besonders herbeiführt. Diese sind vor allem in frontalen Arealen zu finden (PRIBRAM und LURIA 1973, HOMSKAYA 1975).

Durch mentale Programme lassen sich also auch gezielte Erhöhungen der regionalen Durchblutung herbeiführen. Die Wichtigkeit dieser Tatsache ergibt sich weiter aus Folgendem:

In Fällen zentralmotorisch bedingter Paresen (z.B. Contusionen, Massenblutungen, Apoplexien, Traumata) tritt nach einem vorübergehenden Stadium paradoxer Mehrdurchblutung infolge lokaler Vasodilatation (durch Acidose bei Nekrose; TAYLOR 1969) das Stadium der „functio laesa" mit vermindertem rCBF auf, das i.w. den Regionen entsprechend der klinischen Ausfälle zugeordnet ist. Aus diesem Grund empfehlen Neurochirurgen (z.B. ROSANDA 1968) in dem oben erwähnten „paradoxen" perakuten Stadium eines Schädelhirntraumas die Technik der Hyperventilation, die eine generalisierte Vasodilatation durch CO_2-Anstieg und Gewebsacidose (Hirndruckgefahr!) mindert.

BETZ u. Mitarb. (1969) stellen dann im Gefolge solcher erhöhten Durchblutung einen Anstieg energiereicher Phosphate in betroffenen Arealen fest. COOPER und CROW (1975) fanden erhöhte Sauerstoffverfügbarkeit während motorischer und mentaler Aufgaben: der Anstieg ist recht *spezifisch!* (für motorische Aufgaben in *präzentralen* Bereichen und für „reading" und „mental arithmetic" Aufgaben in *frontalen* Regionen).

Bei Aufgaben, welche die Lösung von „RAVEN-Matrices" involvierten, fanden sich zusätzlich Anstiege in prämotorischen Arealen: dies ist ein Hinweis darauf, daß in motorischen Arealen durch mentales Training (hier noch nicht einmal Aufgaben motorischen Inhaltes) spezifische Durchblutungssteigerungen hervorgerufen werden können, wodurch sich Regenerationsvorgänge der Functio-laesa-Region beschleunigen (vgl. Abb. 7 und 8).

Ein weiterer Wirkungsmechanismus beschleunigter „Rehabilitation" solcher lädierter Hirnareale durch erhöhte Durchblutung [SOLOWAY (1968) fand bei Hirninfarktpatienten nach Phasen der Hyperventilation eine Rückbildung des Infarktgebietes auf 1/40 der Größe!] zeigt sich möglicherweise in der erhöhten Glukoseutilisation in Zusammenhang mit erhöhtem regional cerebral blood flow (vgl. Abb. 9; SOKOLOFF 1975, REIVICH und SOKOLOFF 1975) oder im Anstieg der regional cerebral metabolic rate for oxygen (ähnlich COOPER und CROW 1975) gemäß Ansteig des rCBF (nach RAICHLE 1975).

So lassen sich aus der Literatur zahlreiche Beispiele möglicher Wirkungsmechanismen erhöhter lokaler Hirndurchblutung anführen; unbestritten ist der Nutzen erhöhter Durchblutung für die Rekonstitution der Functio laesa.

Besonders wichtig ist also eine solche regionale Durchblutungssteigerung für Menschen, die eine solche Functio laesa haben: in unserer Untersuchung handelt es sich um zentralmotorisch Behinderte mit unterschiedlich bedingten Läsionsregionen v.a. in motorischen Arealen.

Zentrale Aktivitätssteigerung ist relativ spezifisch durch aktives Training behinderter motorischer Funktionen etwa bei Hemiparetikern möglich, aber hi noch nicht in der Perakut- und wenig in der Akutphase, wo noch keine aktive Restbeweglichkeit wieder erreicht ist.

Mentales Training kann ebenso ein spezifisches Ansteigen der regionalen Durchblutung und erhöhte neuronale Aktivität gestörter korikaler Areale erzielen: besonders wichtig ist dies aus klinischen Gründen zur Rehabilitation zentralmotorisch Behinderter, die aktiv noch nicht und passiv nicht ausreichend trainiert werden können. Bei weiterer Besserung des Patienten muß die Wirksamkeit mentaler Trainingsverfahren in psychologischen Konzepten der „Optimierung von Bewegungsentwürfen und -vollzügen" ansiedeln (vgl. dazu S.4 PIAGET und INHELDES 1951, MILLER et al. 1960, WOHL 1964 b, UNGERER 1968, KAMI SKI 1974).

Wir fassen also hier unsere Befunde zu folgenden schlußfolgernden Hypothesen zusammen:

Mentales Training bei zentralmotorisch Behinderten:

1) Dargestellte Befunde weisen darauf hin, daß für das Training von Bewegung abläufen in vielen Fällen eine Kombination von aktivem und mentalem Train effektiver ist als alleiniges aktives/passives Training.

Aufgrund unserer psychologischen und physiologischen Theorien mentalen Trainings leiten wir für zentralmotorisch Behinderte daraus ab:

(Haupt-)Hypothese 1:

Bei zentralmotorisch behinderten Patienten vermag eine Kombination aus aktivem krankengymnastischem Training und mentalem Training nach unseren entwickelten Trainingsprogrammen ein besseres Resultat der motorischen Rehabilitation herbeizuführen als reines herkömmliches aktives/passives krankengymnastisches Training.

2) Dargestellte Befunde v.a. aus der Sportpsychologie weisen darauf hin, daß mit kombiniertem Training besonders häufig und ausgeprägt Spitzenleistungen erzielbar sind.

Erneut leiten wir aufgrund unserer Theorie mentalen Trainings für zentralmotorisch Behinderte daraus ab:

Hypothese 2:

Durch kombiniertes aktiv-mentales Training kann gegenüber rein aktivem krankengymnastischem Training eine besonders hohe Anzahl von sehr großen Leistungszuwächsen erzielt werden (hohe Zahl von „Ansprechern auf Behandlung").

3) Dargestellte Befunde weisen darauf hin, daß Zusammenhänge bestehen zwischen verschiedenen aktuellen Ausbildungs-(Behinderungs-)Graden und Effektivität kombinierter aktiv-mentaler Trainingsverfahren.

Erneut leiten wir aufgrund unserer Theorie mentalen Trainings für zentralmotorisch Behinderte ab:

Hypothese 3:

Noch *sehr* stark behinderte Patienten sprechen relativ schlechter auf kombiniertes aktiv-mentales Training an. Auch für diese Patientengruppe leistet jedoch kombiniertes Training immer noch weit mehr als alleiniges aktives/passives krankengymnastisches Training.

4) Dargestellte Befunde aus der Sportpsychologie haben bislang keinen Anhalt für Beeinflussung der sinnvollen Anwendbarkeit mentaler Trainingsverfahren durch moderierende Variablen wie Alter, Geschlecht, Ausprägung der Intelligenz (innerhalb der Grenzen, die durch das Instruktionsverständnis vorgegeben sind) oder konzentrativer Persönlichkeitsvariablen erbracht.

Wir leiten daraus erweiternd für unsere Untersuchungen an zentralmotorisch Behinderten ab:

Hypothese 4:
Patienten unterschiedlichen Alters, Geschlechtes, unterschiedlicher Seite de Behinderung, unterschiedlicher Intelligenzstruktur und -höhe (s.o.), unterschiedlicher konzentrativer Belastbarkeit (s.o.) und unterschiedlicher persönlicher Einstellungssysteme können gleichermaßen die größere Effektivität unserer kombinierten Trainingsprogramme nutzen (d.h., das Ansprechen auf kon binierte Behandlung wird durch diese Variablen *nicht* wesentlich beeinflußt!

5) Dargestellte Befunde eigener und fremder Untersuchungen zeigen die größe Effektivität kombinierter Trainingsverfahren beim (Wieder-)Aneignen motor scher Bewegungsabläufe.

Wir folgern daraus direkt auch die klinisch-neurologische Validität der gewonnenen Leistungszuwächse:

Hypothese 5:
Die erreichten Leistungszuwächse sind valide im Sinn einer klinisch feststa baren und beurteilbaren Besserung und Rehabilitation des zentralmotorisch hinderten.

6) Dargestellte Befunde weisen darauf hin, daß die der grob- und der feinmotorischen Leistungsfähigkeit zugrunde liegenden Faktoren unterschiedlich sind. Daraus würde dann auch die Notwendigkeit resultieren, für de Bereich Grob- und den Bereich Feinmotorik eigene Therapieverfahren im S. kombinierter Programme zu entwickeln.

Da diese aus der Literatur bekannte Tatsache für unseren Gesamtaufbau und getrennte Untersuchung der Bereiche Fein- und Grobmotorik sehr wichtig ist haben wir für unser Patientengut der zentralmotorisch Behinderten folgende Hypothese empirisch durch Faktorenanalysen untersucht:

Hypothese 6:
Die mit der motorischen Leistungsserie erhobenen Feinmotorikfaktoren sind andere als der mit der OSERETZKY-Skala erfaßte allgemein-motorische Leistun fähigkeits-Faktor. Für beide Bereiche sind mit *unterschiedlichen* kombiniert Trainingsprogrammen Effektivitätsuntersuchungen anzustellen!

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß - wie aus in der Literatur mitgeteilten Befunden hervorgeht - Bewegungsabläufe, die eher eine Situationsantizipation bzw. eine motorische Reaktion auf eine Situation darstellen, dem mentalen Training weniger gut zugänglich sind.

Wir haben deshalb in unsere Trainingsprogramme nur solche Aufgaben aufgenommen, bei denen Bewegungsabläufe vorkommen, die als Einheit zu verstehen sind (Komplexbewegungen); motorische Aufgaben, die eine Reaktion auf eine vorgestellte Situation erfordern würden (etwa: Ball auffangen) oder eine integrierende Bewegung mit einbeziehen (etwa: jemandem die Hand geben, jemandem entgegengehen), sind vermieden worden.

5.2. Diskussion der empirisch gewonnenen Ergebnisse und Ausblick

In den Jahren von 1976 bis 1978 haben wir aufgrund der oben angeführten theoretischen Grundlagen und Hypothesen zunächst in Voruntersuchungen die Programme in Anlehnung an krankengymnastisch eingeführte Verfahren der Bewegungsbahnung nach KABAT entworfen. Dann erfolgten die empirischen Untersuchungen unter klinischen Verhältnissen an zentralmotorisch Behinderten.

Als wichtigstes Ergebnis haben wir entsprechend unserer Haupthypothese 1 eindeutig nachweisen können (N ges. = 217), daß eine Leistungsverbesserung in der Rehabilitationsphase bei zentralmotorisch Behinderten durch Anwendung kombinierter aktiv-mentaler Trainingsverfahren möglich ist!

Aufgrund unserer statistischen Untersuchungen können wir dieses Ergebnis für verschiedene Patientenuntergruppen noch modifizieren:
Es wird eine besonders hohe Zahl von Ansprechern auf die Behandlung erreicht; dies ist von eminenter Wichtigkeit, auch aus psychologischen Gründen, für die nachstationäre Rehabilitierung der Patienten.

Nachgewiesen wurden diese Therapieerfolge kombinierten Trainings für Patienten aller Behinderungsgrade, also auch für die sehr stark Behinderten, die auch noch erheblich besser durch kombinierte Verfahren behandelt werden können (obgleich sie *im Verhältnis* zu den weniger Behinderten schlechter auf unsere Kombinationsbehandlungen ansprechen).

Nachgewiesen ist dies auch für sämtliche Unterbereiche, die wir mit unseren Meßverfahren erfaßt haben: ARMMOTORIK, BEINMOTORIK, KOORDINATION.

An dieser Stelle ist besonders der Hinweis wichtig, daß auch für den Bereich Feinmotorik parallel durchgeführte Untersuchungen mit eigenem Trainingsprogramm (aber am selben Patientengut) analoge und somit unsere Ergebnisse stützende

Befunde erbrachten: bei andersartiger zugrunde liegender Faktorenstruktur der Feinmotorik, wie dies aus der Literatur *und* unserer Untersuchung hervorgeht, ergibt sich abermals eine eindeutige Überlegenheit kombinierter Trainingsverfahren gegenüber rein aktiven oder aktiv-passiven.

Auch die zugrunde liegende Faktorenstruktur der Feinmotorik spricht so auf kombinierte Trainingsverfahren besser an: damit ist erstmalig nachgewiesen, daß (auch) bei zentralmotorisch Behinderten die gesamte Motorik in der Rehabilitationsphase auch *und gerade* unter klinischen Gesichtspunkten kombiniert aktiv und mental angegangen werden sollte!

Wir haben diese Ergebnisse im Bereich Grobmotorik nachweisen können für Patienten unterschiedlicher Intelligenz und Konzentrationsfähigkeit (nur im untersuchten Rahmen - Kriterium Instruktionsverständnis), unterschiedlichen Geschlechts und Alters, unterschiedlicher Seite der Behinderung, unterschiedlicher persönlicher Einstellungssysteme.

Es ergaben sich keine bedeutsamen Korrelationen zu dem Ansprechen auf kombinierte Trainingsverfahren: alle sind für unsere Behandlungsmethode geeignet.

Wir haben schließlich zur Stützung der Validität unserer Ergebnisse durch Beurteilung der Fachleute, welche die Patienten am intensivsten und längsten in der Reha-Phase betreuen (Krankengymnastinnen und Ergotherapeuten), überprüft: die Ergebnisse zeigten hohe Übereinstimmung der mit Meßverfahre sowie klinischer Prüfung und Beurteilung konstatierten Leistungsverbesseru

Selbstverständlich handelte es sich bei unseren Hauptuntersuchungen um kli sche Studien. In erster Linie entscheidend waren hier:

- Einfügung der neuen Behandlungsverfahren in die laufende Klinik,
- keine großen materiellen und personellen Aufwendungen,
- keine erhebliche zusätzliche Belastung des Patienten,
- Praktikabilität der Verfahren für Selbstanwendung durch die Patienten,
- Verfahren zur Sicherung und Weiterentwicklung des in einem stationären Rehabilitationsaufenthaltes erzielten Therapieerfolges.

Wie so deutlich wie möglich hervorgehoben werden soll, muß oberstes therapeu sches Ziel in einer solchen Rehabilitationsphase motorisch behinderten Patie ten die möglichst weitgehende Wiederherstellung der motorischen Leistungsfähigkeit des Patienten sein: wir erheben diese Leistungsverbesserung als abhängige Variable.

Selbst wenn diese Variable nicht ceteris paribus wie bei einem Laborexperiment erhoben werden konnte, sondern Fehlereffekte zu einer Kovariation unabhängiger-abhängiger Variabler beigetragen haben mögen (wie z.B. der HAWTHORN-Effekt: bereits das Bewußtsein, einer Versuchsgruppe anzugehören, kann eine Leistungssteigerung herbeiführen), gilt doch: entscheidend bleibt der erzielte und erzielbare Therapiefortschritt, als ethisch vorrangiges sowie klinisch und menschlich wichtigstes Ziel.

Im Ausblick müssen noch folgende Punkte erwähnt werden.

Weitere Untersuchungen zur Absicherung dieses wichtigen und praktikablen neuentwickelten Verfahrens sollen mehrgleisig folgende Fragen klären:

Zur weiteren Abklärung des möglichen Wirkungsmechanismus müssen elektrophysiologische (v.a. EEG/EMG) Untersuchungen *und* regional cerebral blood flow studies durchgeführt werden. Mit unseren bereits empirisch validierten Programmen kann nun daran gegangen werden, zu erforschen, was während einer mentalen Trainingssitzung mit den Programmen cerebral vor sich geht (in Planung).

Es muß eine klinische Großuntersuchung eingeleitet werden, zur Klärung folgender Fragestellungen:

- Besitzen möglicherweise die durch kombinierte Trainingsverfahren zurückgewonnenen Fähigkeiten eine größere Resistenz gegen Extinktion, wie nach Ergebnissen der Literatur vielleicht erwartet werden kann.
  Mehrfache Konsequenzen ergäben sich aus einer Beantwortung dieser Frage, u.a. möglicherweise die Vermeidung des bekannten Leistungsknicks nach Entlassung aus intensiver stationärer Behandlung.
- Die Programme müssen den Patienten zugänglich gemacht und mitgegeben werden, damit die häusliche Nacharbeit der Rehabilitation erstmalig ermöglicht wird (in Vorbereitung).
- Die Praktikabilität der Programme für den klinischen Betrieb muß verbessert werden. So könnte man Programme entwickeln, die zunächst aktive Übung durch die Krankengymnasten umfassen; dann würde ein kurzer vorgeschalteter audiovisueller Erinnerungsteil überleiten zum mentalen Training, das nun ohne Schwierigkeit auch in Gruppen durchgeführt werden kann (in Vorbereitung bzw. Erprobung).
- Verbleibt auch in der klinischen Großstudie unseren mentalen Trainingsprogrammen die bisher gesehene therapeutische Wirkung, so müssen diese Verfahren im Interesse der Patienten in breitem Umfang eingeführt werden.

Die Bedeutsamkeit der Einbeziehung mentaler Trainingsprogramme der ethisch
wichtigen Leistungsverbesserung für die hochmotivierten neurologischen Pati
ten muß man auch im Hinblick auf die enormen gesamtwirtschaftlichen Belastu
sehen: allein in der Bundesrepublik gibt es 50 000 Hirnverletzte pro Jahr (
ein großer Teil mit zumindest passageren motorischen Ausfällen.

Unsere Programme könnten ohne großen personellen, finanziellen, räumlichen u
zeitlichen Aufwand eine Beschleunigung von Akutbehandlung und Rehabilitatio
zentralmotorisch Behinderter herbeiführen und somit ärztlichen, psychologi-
schen, individuell-menschlichen und sozialen Zielen und Werten gleichermaße
nützen.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Ausgehend von Befunden aus den Bereichen Sport- und Arbeitspsychologie, nach denen im Bereich des Erlernens motorischer Fertigkeiten mentale Übungsverfahren sinnvoll und mit Erfolg eingesetzt werden können, haben wir in diesem Projekt zunächst theoretische Grundlagen erarbeitet, nach denen diese Ergebnisse auch auf die Rehabilitation zentralmotorisch Behinderter erfolgreich übertragbar sein müßten.

Erarbeitet wurde eine Synopsis psychologischer und physiologischer Fakten zur Theorie des mentalen Trainings. Eine solche Zusammenschau liegt in dieser Form noch nicht vor, da man derartige Grenzbereiche häufig allzusehr unter dem Gesichtswinkel des eigenen Faches, hier der Medizin bzw. der Psychologie, zu sehen pflegt.

Durch Zusammenfügen von Befunden aus psychologischen Untersuchungen und Modellen zum psychomotorischen Lernen sowie Befunden aus medizinischen und sportpsychologischen (v.a. sowjetischen) Untersuchungen, die eindeutige physiologische Korrelate der Bewegungsvorstellung erbringen, konnten *für zentralmotorisch Behinderte* folgende wichtige Hypothesen explizit hergeleitet und begründet werden:

1) Bei zentralmotorisch behinderten Patienten vermag eine Kombination aus aktivem (z.B. Krankengymnastik) und mentalem Bewegungstraining ein besseres Resultat der Rehabilitation herbeizuführen als das rein aktiv-passive Bewegungstraining.
2) Durch kombiniertes aktives und mentales Training kann (im Gegensatz zu rein aktivem Training) eine besonders hohe Anzahl von sehr großen Leistungszuwächsen erzielt werden (hohe Zahl von „Ansprechern auf Behandlung").
3) Noch sehr stark behinderte Patienten sprechen relativ schlecht auf kombiniertes aktiv-mentales Training an. Auch für diese Patientengruppe leistet jedoch kombiniertes Trainings immer noch weit mehr als das herkömmliche aktiv-passive Bewegungstraining.
4) Patienten unterschiedlichen Alters, Geschlechts, unterschiedlicher Seite der Behinderung, unterschiedlicher Intelligenzstruktur und -höhe sowie konzentrativer Belastbarkeit (innerhalb des Rahmens, der durch das Kriterium Instruktionsverständnis vorgegeben ist), unterschiedlicher persönlicher Einstellungssysteme können gleichermaßen die größere Effektivität unserer kombinierten Trainingsprogramme nutzen. (M.a.W.:

5) Die erreichten Leistungszuwächse sind valide im Sinn der klinisch feststellbaren und beurteilbaren Besserung und Rehabilitation des Patienten.

Diese theoretisch abgeleiteten und begründeten Hypothesen sind empirisch überprüfbar.

Zunächst mußten in den Voruntersuchungen geeignete Trainingsprogramme gefunden werden: geeignet erstens im Sinn des angewandten Therapieverfahrens, dessen klinischer Bekanntheit und empirischer Validität und zweitens im Sinn der Adäquatheit für das zu betreuende Patientengut.

In diesen Voruntersuchungen an der *Abteilung für Neuropsychologie* der *Neurologischen Universitätsklinik* der *Universität Tübingen* (Ärztlicher Direktor Prof. Dr. Dr. MAYER) wurden Programme entworfen, die in Anlehnung an die Bewegungsbahnung nach KABAT ein allen Krankengymnastinnen geläufiges Trainingsverfahren enthielten und die für unsere Patienten paßten: zentralmotorisch Behinderte nach der Akutphase, bei denen mindestens eine Restbeweglichkeit der betroffenen Extremität vorhanden sein mußte.

Weiterhin mußte in der Voruntersuchung das vorgesehene Meßverfahren (zweite Hamburger Version der LINCOLN-OSERETZKY-Motor-Development-Scale) gemäß den in der Testliteratur nachgewiesenen Untersuchungen zur Objektivität, Reliabilität und Validität modifiziert werden, um den begrenzten Belastungsmöglichkeiten unserer Patienten gerecht zu werden.

Empirisch überprüft wurden in der ersten Hauptuntersuchung in den *Neurologischen Kliniken Dr. Schmieder* (Inhaber und Direktor Dr. med. habil. SCHMI im Jahr 1977 die erste Fassung des Grobmotorikprogramms an N = 67 Patienten

Parallel wurde an einer Unterstichprobe die empirische Überprüfung eines neu konzipierten Feinmotorik-Trainingsprogrammes durchgeführt (WILFERT i.V.

In dieser ersten Hauptuntersuchung konnten alle Hypothesen bestätigt werden (s.o.).

Es fanden sich jedoch einige Unzulänglichkeiten des verwendeten Trainingsprogrammes, so daß eine umfangreiche Umarbeitung des Programms durchgeführt wurde, bei dem einige Patienten ursprünglich Instruktionsverständnisschwierigkeiten gehabt hatten.

Mit dem neuen Trainingsprogramm, das völlig neue Zeichnungen und einen gründlich überarbeiteten Text enthielt, wurde nun an denselben Kliniken

im folgenden Jahr die als Kreuzvalidierung konzipierte zweite (größere) Hauptuntersuchung durchgeführt.

Untersucht wurden N = 156 Patienten; auf eine erneute Überprüfung der in der ersten Hauptuntersuchung bestätigten Hypothese 4 (Moderatorvariablen) konnte verzichtet werden.

Auch in der Kreuzvalidierung konnte eine eindrucksvolle und eindeutige Bestätigung der Hypothesen nachgewiesen werden.

An dieser Stelle kann also durch die mit dieser Arbeit zusammenhängenden theoretischen Vorarbeiten und Programmentwicklungen sowie durch die empirischen Validierungsunterscuhungen als nachgewiesen gelten: die entwickelten Trainingsprogramme ergeben zusammen mit der üblichen aktiven Krankengymnastik eine bessere Rehabilitationschance für zentralmotorisch Behinderte.

Sie sind ohne großen materiellen und personellen Aufwand in einer neurologischen Rehabilitationsklinik einzusetzen.

Die weitere Untersuchung des kreuzvalidierten Programms in einem klinischen Großversuch muß in Angriff genommen werden.

Weitere Indikationsstellungen des mentalen Trainings bei der Behandlung von motorisch Behinderten müssen untersucht werden:

1) In der Akutphase könnte mentales Training sinnvoll eingesetzt werden, um Erhaltung, Reaktivierung und Reinitiierung von motorischen Bewegungsplänen und deren neurophysiologischen Grundlagen/Korrelaten zu fördern; gleichzeitig kann abhängigen degenerativen Vorgängen auf nervaler und muskulärer Ebene der betroffenen Extremität entgegengewirkt werden, wenn aktive Bewegungsübungen noch nicht eingesetzt werden können.
2) Für die Rehabilitationsphase gilt, daß kombinierte Verfahren für Patienten aller Behinderungsgrade Besseres bewirken als herkömmliches krankengymnastisches Training allein; Voraussetzung ist die erhaltene oder wiedererlangte Restbeweglichkeit!

Zur Erlangung weiterer wissenschaftlicher Klarheit betreffs möglicher Wirkungsweisen mentalen Trainings mit unseren Programmen müssen noch klinische Studien mit EEG-Korrelaten mentalen Trainings sowie regional-cerebral-blood-flow-Studien mit kortikalen Durchblutungskorrelaten mentalen Trainings durchgeführt werden.

Es gibt allein in der Bundesrepublik Deutschland pro Jahr ca. 50 000 Hirnverletzte mit mehr oder weniger stark ausgeprägten motorischen Behinderung die Verbesserung der Rehabilitationschance für solche zentralmotorisch behinderte Menschen mittels einer leicht anwendbaren, zeit-, personal- und kostensparenden Methode ist und wird eine gute und sinnvolle Aufgabe sein.

7. LITERATURVERZEICHNIS

Abel'skaya (Abel'skaja), R.S., E.N. Surkov, zit. nach Mintz, A.
Further development in psychology in U.S.S.R.
Ann Rev. Psychol. 10, 1959, 455

Baldy-Moulinier, M., Ph. Frèrebeau
Cerebral Blood Flow in Cases of Following Coma after Severe Head Injury.
In: K. Schürmann, Hrsg., Cerebral Blood Flow.
Springer, Berlin - Heidelberg, 1969, 216

Berger, H.
Zur Lehre von der Blutzirkulation in der Schädelhöhle des Menschen, namentlich unter dem Einfluß von Medikamenten.
Fischer, Jena, 1901

Berger, H.
Das Elektroenkephalogramm des Menschen.
Nova acta Leopoldina 6, 1938, 173

Bergius, R.
Übungsübertragung und Problemlösen.
In: Handbuch der Psychologie 1, 2.Halbbd., Göttingen 1964, 284

Bernstejn, N.A.
Bewegungskontrolle.
In: Th. Kussmann und H. Kölling (Hrsg.), Biologie und Verhalten.
Bern, Stuttgart, Wien 1971, 146

Betz, E., U. Knebel, L. Neumann, H. Nguyen-Dong
Effect of high concentration of CO_2 on cerebral metabolism and EEG-activity.
In: K. Schürmann, Hrsg., Cerebral Blood Flow.
Springer, Berlin - Heidelberg, 1969, 219

Birbaumer, N.
Physiologische Psychologie.
Berlin usw., 1975, 74

Bogus 1962, zit. nach Smieskol, s. dort

Bogus 1963, zit. nach Smieskol, s. dort

Bondy, C., R. Cohen, E. Eggert, G. Lüer
Testbatterie für geistig behinderte Kinder.
Beltz, Weinheim, 1969

Bruner, J.
Organization of early skilled action.
Child development 44, 1973, 1

Chomenko (Čomenko) 1966, zit. nach Smieskol, s. dort

Clark, L.V.
Effect of mental practice on the development of a certain motor skill.
Res. Quart. 31, 1960, 560

Cooper, R., H.J. Crow, W.G. Walter, A.L. Winter
Regional control of cerebral vascular reactivity and oxygen supply in man.
Brain Res. 3, 1966, 174

Cooper, R., H.J. Crow
Changes of Cerebral Oxygenation during motor and mental Tasks.
„Brain Work", Alfred Benzon Symposium VIII, Munksgaard 1975

Cotter, M., O. Hudlická, D. Pette, H. Staudte, G. Vrbová
Changes of capillary density and enzyme pattern in fast rabbit muscles during long-term stimulation.
J. Physiol. 230, 1973, 34

Creutzfeld, O.D.
Neurophysiological Correlates of different functional States of the Brain.
„Brain Work", Alfred Benzon Symposium VIII, Munksgaard 1975

Däumling, M.
Bewegungsantizipation in Training und Wettkampf.
In: E. Ulich, Hrsg., Beiträge zum mentalen Training.
Schriftenreihe Training und Beanspruchung, Bd. III, Frankfurt a.M., 1973

Dahl, G.
WIP - Reduzierter Wechsler-Intelligenztest.
Meisenheim, 1972

Diemer, K.
Über die Sauerstoffdiffusion im Gehirn.
1.Mitteil.: Räumliche Vorstellung und Berechnung von Sauerstoffdiffusion.
Pflügers Arch. 285, 1965, 99
2.Mitteil.: Die Sauerstoffdiffusion bei O_2-Mangelzuständen.
Pflügers Arch. 285, 1965, 109

Dieterich, R.
Psychodiagnostik.
UTB, München, Basel 1973

Doktorov, B.Z., V.I. Sekun
Issledovanie sily i uravnovešennosti nervnoj sistemy gimnastov metodami faktornogo analiza (Trenirovka, technika, taktika)
(Untersuchungen über die Kraft und Reaktionsfähigkeit des Nervensystems von Sportlern nach der Methode der Faktorenanalyse; russ.)
Teorija i praktika fiz. kul'tury 31(10), 1968, 5

Ectors, L.A.
Cerebral circulation speed and EEG-Frequency.
In: K. Schürmann, Hrsg., Cerebral blood flow.
Springer, Berlin - Heidelberg, 1969, 127

Ekström-Jodal, B., E. Häggendahl, N.J. Nilsson, B. Norbäck
Changes of the transmural pressure -
the probable stimulus to cerebral blood flow autoregulation.
In: K. Schürmann, Hrsg., Cerebral blood flow.
Springer, Berlin - Heidelberg, 1969, 89

Engler, H.J., G. Tiegel
Zur Intensität und Effektivität von unterschiedlichen Sportformen im Unterricht.
In: E. Ulich, Hrsg., Beiträge zum mentalen Training.
Schriftenreihe Training und Beanspruchung, Bd. III, Frankfurt a.M., 1973

Eysenck, H.J.
The structure of human personality.
London, 1960

Fieschi, C., N. Battistini, G.L. Lenzi, G.F. de Simone
Metabolic and functional control of cerebral blood flow.
„Brain Work", Alfred Benzon Symposium VIII, Munksgaard 1975, 361

Fischer, G.H.
Psychologische Testtheorie.
Bern, Stuttgart, 1968

Fleishman, E.A.
Dimensional analysis of psychomotor abilities.
J. exp.Psychol. 48, 1954, 437 - 454

Fleishman, E.A., et al.
A factor analysis of fine manipulative tests.
J. appl.Psychol. 46, 1962, 96 - 105

Gaito, J.
Neurochemical Approaches to Learning.
In: D.B. Lindsley, A.A. Lumsdaine, eds., Brain function,
Vol. IV: Brain function and learning.
UCLA Forum Med. Sci. Nr. 6,
Univ. of California Press, Los Angeles, 1967, 1

Galambos, R., C.T. Morgan
The neural basis of learning.
In: Handbook of Physiology; Neurophysiology III
(Eds. J. Field, H.W. Magoun, V.B. Hall).
American Physiological Society, Washington D.C., 1960, 1471

Gehlen, A.
Anthropologische Forschung.
Rowohlt, Reinbek bei Hamburg, 1961

Giese, F.
Methoden der Wirtschaftspsychologie.
Berlin, Wien 1927

Gissen, L.D.
Nekotorye priëmy povyšenija effektivnosti psichoregulirujuščej trnirovki.
(Einige Verfahren der Effektivitätserhöhung psychoregulativen Trainings; russ.)
Teorija i praktika fiz. kul'tury 33(7), 1970, 21

Günther, W. und W. Wilfert
Mentales Training bei zentralmotorisch behinderten Patienten.
Dipl.Arbeit Psychologie, Psychol.Institut Tübingen 1977.

Gordon, E., M. Rossanda
Artificial Hyperventilation
in the Treatment of Patients with Severe Brain Lesions.
In: K. Schürmann, Hrsg., Cerebral Blood Flow.
Springer, Berlin - Heidelberg, 1969, 258

Grote, J.
The influence of oxygen affinity of blood and cerebral blood flow
on cerebral oxygen supply.
In: K. Schürmann, Hrsg., Cerebral Blood Flow.
Springer, Berlin - Heidelberg, 1969, 75

Grunewald, W.
Bedeutung der Kapillarstrukturen für die O_2-Versorgung des Organs
und ihre Analyse anhand digital stimulierter Modelle.
Habil.-Schrift Bochum, 1971

Grunewald, W.
Computer calculation for tissue oxygenation
and the meaningful presentation of the results.
In: D.F. Gruley, H.I. Bicher, eds., Oxygen Transport to Tissue.
Pharmacology, Mathematical Studies and Neonatology.
Adv. Exp. Med. Biol. 37B, Plenum Press, New York, 1973, 783

Hacker, W.
Grundlagen der Regulation von Arbeitsbewegungen.
Probl. Erg. Psychol. 1967, Beiheft 1, 5

Hacker, W.
Allgemeine Arbeits- und Ingenieurpsychologie.
Berlin-Ost, 1973

Hamster, W., K. Mayer, H. Bosch, Ch. Helbig
Die sensumotorische Koordination in Diagnostik, Therapie und Rehabilitatio
cerebralgeschädigter Erwachsener.
Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Neurologie, Hamburg, 1975

Hamster, W.
Klinische Normen zur Motorischen Leistungsserie (M-L-S) SCHOPPE .
Hogrefe, Göttingen, 1977, i.V.

Harper, A.M., R.A. Bell
The effect of metabolic acidosis and alcalosis
on the blood flow through the cerebral cortex.
J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 26, 1963, 361

Hehl, F.-J., R. Hehl
Persönlichkeitssaklen System 25, PSS 25 (Manual).
Beltz, Weinheim, 1975

Hernández-Peón, R.
Central neuro-humoral transmission in sleep and wakefulness.
Progr. Brain Res. 18, 1965, 96

Hines, M., J. O'Connor
A measure of finger dexterity.
Personn.J. 4, 1926, 379

Holst, E. v., H. Mittelstaedt
Das Reafferenzprinzip.
D.Naturwissenschaft 37, 1950, 464

Homskaya (Chomskaja), E.D.
Local changes of the functional State of the Brain
associated with Mental Activity.
„Brain Work", Alfred Banzon Symposium VIII, Munksgaard 1975

Hydén, H., E. Egyházi
Nuclear RNA changes of nerve cells during a learning experiment in rats.
Proc. Natl. Acad. Sci. USA 48, 1962, 1366

Hydén, H., E. Egyházi
Glial RNA changes during a learning experiment in rats.
Proc. Natl. Acad. Sci. USA 49, 1963, 618

Hydén, H., E. Egyházi
Changes in RNA content and base composition in cortical neurons of rats
in a learning experiment involving transfer of handedness.
Proc. Natl. Acad. Sci. USA 52, 1964, 1030

Ingvar, D.H., J. Risberg
Increase of regional blood flow during mental effort
in Normals and in Patients with focal brain disorders.
Expl. Brain Res. 3, 1967, 195

Ingvar, D.H., M.S. Schwartz
Blood flow patterns
induced in the dominant hemisphere by speech and reading.
Brain 97, 1974, 273

Ivanova und Artemov 1971, zit. nach Smieskol, s. dort

Jacobson, E.
Electrophysiology of mental acitivites.
Amer.J. Psychol. 44, 1932, 105

John, E.R.
Mechanisms of Memory.
New York Academic Press, 1967

Kaminski, G.
Einige Probleme der Beobachtung sportmotorischen Verhalten. Bericht 1.
Int.Symposion Empirische Methoden in der Sportpsychologie.
Heidelberg, 1974, 43

Knott, M., D.E. Voss
Komplexbewegungen. Bewegungsanbahnungen nach KABAT. (Dtsch.)
G. Fischer, Stuttgart, 1970

Kozlov 1967, zit. nach Smieskol, s. dort

Krogh, A.
The number and distribution of capillaries in muscles
with calculation of the oxygen pressure head necessary
for supplying the tissue.
J. Physiol. 52, 1919, 409

Langohr, H.D., U. Langohr, K. Dieterich, H.J. Luithle, K. Mayer, G. Rentschle
Enzyme des energieliefernden Stofwechsels in der Muskulatur
bei Patienten mit Läsionen und Erkrankungen peripherer Nerven.
Nervenarzt 48, 1977, 25

Lassen, N.A.
The Luxury-Perfusion Syndrome
and its possible relation to acute metabolic acidosis
localized within the brain.
Lancet II, 1966, 1113

Lassen, N.A.
Clinical implications of cerebral blood flow studies.
In: K. Schürmann, Hrsg., Cerebral blood flow.
Springer, Berlin - Heidelberg, 1969, 278

Lassen, N.A., D.H. Ingvar
Radioisotopic assessment of regional cerebral blood flow.
In: Progr. nucl.Med., Vol 2, 376. Basel and Baltimore 1972

Leach, P.J.
A critical study of the literature concerning rigidity.
Brit.J. soc.clin.Psychol. 6, 1967, 11

Leusen, J., J. Weyne, G. Demeester
Acid/base and lactate/pyruvate changes in CSF and brain.
(III. Internat. Symposium on Cerebral Blood Flow and Cerebro-Spinal-Fluid,
Lund - Copenhagen 1968)
Scand.J. clin.Invest. Suppl. 102, I:G, 1968

Linmans 1971, zit. nach Smieskol, s. dort

Lübbers, D.W.
Kritische Sauerstoffversorgung und Mikrozirkulation.
In: C.G. Wendt, Hrsg., Marburger Jahrbuch 1966/67, 1967, 305

Lüer, G., R. Cohen, D. Eggert
Zur Erfassung der motorischen Begabung bei minderbegabten Kindern
durch eine Hamburger Version der Lincoln-Oseretzky-Motor-Development Scale
In: D. Eggert, Hersg., Zur Diagnose der Minderbegabung.
Beltz, Weinheim, 1972

Mayer, K.
Persönliche Mitteilung, 1977

Marschner, G. (Hersg.)
Revisionstest (Rev.-T.).
Hogrefe, Göttingen, 1972

Mel'nikov 1970, zit. nach Smieskol, s. dort

Meyer, J.S., A. Kondo, F. Nomura, Sakamotor, T. Teraura
Cerebral Haemodynamics and Metabolism Following Brain Trauma.
In: K. Schürmann, Hrsg., Cerebral blood flow.
Springer, Berlin - Heidelberg, 1969, 199

Meynert, Th.
Der Bau der Großhirnrinde und seine örtlichen Verschiedenheiten,
nebst einem pathologisch-anatomischen Corollarium. Teil I - II.
Vierteljahresschrift für Psychiatrie 1, 1867, und 2, 1868, 87

Miller, G.A., E. Galanter, K.H. Pribram
Plans and the structure of behavior.
New York, 1960 (dtsch. Stuttgart, 1973)

Olesen, J.
Contralateral focal increase of cerebral blood flowin man during arm work.
Brain 94, 1971, 635

Olesen, J.
Contralateral focal increase of blood flow in man during hand exercise.
„Brain work", Alfred Benzon Symposium VIII, Munksgaard 1975

Olesen, J., O.B. Paulson, N.A. Lassen
Regional cerebral blood flow in man
determined by the initial slope
of the clarance of intraarterially injected Xe-133.
Stroke 2, 1971, 519

Opitz, E., M. Schneider
Über die Sauerstoffversorgung des Gehirns
und den Mechanismus von Mangelwirkungen.
Ergebn. Physiol. 46, 1950, 126

Oseretzky (Ozereckij), N.I.
Echelle métrique pour la recherche de la capacité motrice chez l'enfant
(Orig. russ.)
Moskau 1923

Oseretzky (Ozereckij), N.I.
Psychomotorik. Methoden der Untersuchung der Motorik.
Z. angew. Psychol. 57, 1931, 1

Ott, E.O., H. Lechner, P.J. Perry, A. Aranibar, G. Ladurner, G. Gypser,
H. Schreyer
Petterns of regional cerebral Blood Flow induced by speech
in Normals and in Patients with Aphasia.
1976

Palya (Palja), Zadorin und Kamysov 1970/71, zit. nach Smieskol, s. dort

Paulson, O.B.
Regional cerebral blood flow at rest and during Functional Tests
in occlusive and non occlusive cerebrovascular Disease.
In: K. Schürmann, Hrsg., Cerebral blood flow.
Springer, Berlin - Heidelberg, 1969, 111

Penfield, W., L. Roberts
Speech and Brain Mechanism.
Princeton University Press, New Jersey, 1959

Pervov zit. nach Smieskol, s. dort

Petrović 1967, zit. nach Smieskol, s. dort

Phipps, S.J., Ch.A. Morehouse
Effects of mental practice
on the acquisition of motor skills of varied difficulty.
Res. Quart. 40, 1969, 773

Piaget, J., B. Inhelder
Psychologie der frühen Kindheit.
In: D. Katz (Hrsg.), Handbuch der Psychologie.
Schwabe, Basel, 1951, 232

Polubabkin
zit. nach M. Däumling , s. dort

Powers, W.T., R.K. Clark, R.L. McFarland
A general feedback theory of human behavior.
Part I: Perceptual on Motor Skills.
11, 1960, 71

Pribram, K.H., D. McGuiness
Arousal, Activation and Effort: Separate Neural Systems.
„Brain Work", Alfred Benzon Symposium VIII, Munksgaard 1975

Pribram, K.H., A.R. Luria
Psychophysiology of the frontal lobes.
Academic Press, New York, 1973

Puni, A.C.
O psichologičeskich issledovanijach uslovij,
sposobstvujuščich ovladeniju technikoj
gimnastičeskich i sportivnych upražnenij
(Naučno-issledovatel'skie raboty)
(Über die psychologische Erforschung der Bedingungen,
welche zur Beherrschung der Technik
gymnastischer und sportlicher Übungen befähigt; russ.)
Teorija i praktika fiz. kul'tury 20(8), 1957, 590

Puni, A.C.
Über die Trainingswirkung der Bewegungsvorstellung. (Russ.)
Teorija i praktika fiz. kul'tury 21(7), 1958, 1067

Puni, A.C.
K voprosu o formirovanii predstavlenij o dviženijach.
(Zur Frage der Bildung von Vorstellungen über die Bewegungen; russ.)
Voprosy psichologii No. 5, 1960, 17

Puni, A.C., Ju.Z. Zachar'janc, E.N. Surkov
Elektromiografičeskie issledovanija predstavlenija dviženij
pri ovladenii gimnastičeskimi upražnenijami.
(Elektromyographische Untersuchungen der Bewegungsvorstellung
vor Beherrschung der gymnastischen Übungen; russ.)
Voprosy psichologiii Nr. 4, 1961, 87

Puni, A.C.
Problema proizvol'noj (psichičeskoj) reguljacii dvigatel'noj dejatel'nosti
v sporte.
(Das Problem der willkürlichen (psychischen) Regulation von Bewegungsvorgängen
im Sport; russ.)
Teorija i praktika fiz. kul'tury 29(1), 1966, 34

Puni, A.C.
Trenirujuščee dejstvie predstavlenija dviženij.
(Trainierende Wirkung von Bewegungsvorstellungen; russ.)
Teorija i praktika fiz. kul'tury 32(9), 1969, 11 (1969 b)

Raichle, M.
Sensori-motor Area Increase of Oxygen Uptake and Blood Flow
in the human Brain during contralateral Hand Exercise;
preliminary observations by the O-15 Method.
„Brain Work", Alfred Benzon Symposium, Munksgaard 1975, 372

Rasch, G.
Probabilistic models for some intelligence and attainment tests.
Kopenhagen 1960. Zit. in: R. Dieterich, 1973

Reinert, G.
Entwicklungstests.
In: R. Heiss, Hrsg., Psychologische Diagnostik. Handbuch Bd. VI.
1964

Reivich, M., L. Sokoloff, C. Kennedy, M. des Rosiers
An Autoradiographic Method
for the Measurement of Local Glucose Metabolism in the Brain.
„Brain Work", Alfred Benzon Symposium, Munksgaard 1975

Rey, E.-R.
Ein Versuch zur Vereinfachung und Homogenisierung
der Lincoln-Oseretzky Motor Development Scale
für schwachsinnige Kinder, 1964, Hamburg.
In: D. Eggert, Hrsg., Zur Diagnose der Minderbegabung.
Beltz, Weinheim, 1972

Richardson, A.
Mental pracitice: A review and discussion.
Res. Quart. 38, 1967, 263

Richter 1957, zit. nach Volpert 1971, s. dort S. 49

Risberg, J., D.H. Ingvar
Patterns of activation in the gray matter of the dominant hemisphere by speech and reading.
Brain 97, 1973, 737

Rohracher, H.
Die Vorgänge im Gehirn und das geistige Leben.
Barth, Leipzig, 1939

Rossanda, M.
Prolonged hyperventilation
in treatment of unconscious patients with severe brain injuries.
(III. Internat. Symposium on cerebral blood flow and cerebro-spinal fluid, Lund - Copenhagen 1968)
Scand.J. clin.Lab.Invest. Suppl. 102, XIII:E, 1968

Rossanda, M., M. Bozza-Marubini, A. Beduschi
Clinical Results of Respirator Treatment
in Unconscious Petients with Brain Lesions.
In: K. Schürmann, Hrsg., Cerebral Blood Flow.
Springer, Berlin - Heidelberg, 1969, 260

Rossanda, M., E. Gordon
Cerebrospinal Fluid and Cerebral Venous pO_2
in Unconscious Patients with Brain Lesions.
In: K. Schürmann, Hrsg., Cerebral Blood Flow.
Springer, Berlin - Heidelberg, 1969, 263

Salmons, S., G. Vrbová
The influence of activity
on some contractile characteristics of mammalian fast and slow muscles.
J. Physiol. 201, 1969, 535

Schoppe, K.-J.
Das MLS-Gerät:
Ein neuer Testapparat zur Messung feinmotorischer Leistungen.
In: Diagnostica XX/1, Göttingen, 1974, 43 - 46

Sekun 1968, zit. nach Smieskol, s. dort

Sekun 1969, zit. nach Smieskol, s. dort

Sherrington, C.
The Integrative Action of the Nervous System.
Repr.ed., New Haven, 1961

Skinhöj, E.
Regulation of cerebral blood flow
as a single function of the interstitial pH in the brain.
Acta neurol. scand. 42, 1966, 604

Sloan, W.
The Lincoln Adaptation of the Oseretzky Test.
Lincoln State School, Lincoln Ill., 1948

Smieskol, H.
Die Rolle des ideomotorischen Trainings
beim Erlernen sportlicher Bewegungsfertigkeiten.
Eine Übersicht über den Stand der Forschung in der UdSSR.
In: E. Ulich, Hrsg., Beiträge zum mentalen Training.
Schriftenreihe Training und Beanspruchung III, Frankfurt a.M., 1973

Sokoloff, L.
Influence of Functional Activity on Local Cerebral Glucose Utilisation.
„Brain Work", Alfred Benzon Symposium, Munksgaard, 1975, 385

Sologub, E.B., V.I. Sekun
Ėlektrofiziologičeskoe issledovanie predstavlenija dviženij u gimnastov.
(Elektrophysiologische Untersuchung der Bewegungsvorstellung
von Leichtathleten; russ.)
Teorija i praktika fiz. kul'tury 31(5), 1968, 28

Soloway, M., W. Nadel, M.S. Albin, R.J. White
The effect of hyperventilation on subsequent cerebral infarction.
Anaesthesiology 29, 1968, 975

Start, K.B., A. Richardson
Imagery and mental practice.
Brit.J. educ.Psychol. 34, 1964, 280

Surkov 1971, zit. nach Smieskol, s. dort

Taylor, A.R.
Disturbance of Autoregulation following Head-Injury
Acute and Chronic Observations.
In: K. Schürmann, Hrsg., Cerebral Blood Flow.
Springer, Berlin - Heidelberg, 1969

Technical recommendations for psychological tests and diagnostic techniques.
Prepared by a joint committee of the American Psychological Association,
Armerican Educational Research Association, and National Council on
Measurements Used in Education.
Psychol. Bull, 51(2), 1954, Part 2 (Suppl.)

Thams, P.F.
A Factor analysis of the Lincoln-Oseretzky Motor Development Scale.
D.Thesis, Univ. Michigan, 1955

Triebe, J.K.
Das mentale Training sensumotorischer Fertigkeiten.
Diplomarbeit, TU Berlin, 1971

Triebe, J.K.
Über den Einfluß von Variablen des kognitiven Stils
auf das mentale Training einer sensumotorischen Fertigkeit.
In: E. Ulich, Hrsg., Beiträge zum mentalen Training.
Schriftenreihe Training und Beanspruchung III, Limpert, Frankfurt a.M., 1973

Ulich, E.
Das Lernen sensumotorischer Fertigkeiten.
In: Handbuch der Psychologie 1, 2.Halbbd., 326, Göttingen, 1964

Ulich, E.
Untersuchungen über sensumotorisches Lernen.
Ber. 24.Kongr. DGfPs. 1965, 363

Ulich, E.
Über verschiedene Methoden des Lernens sensumotorischer Fertigkeiten.
Arbeitswissenschaft 6, 1967, 48

Ulich, E.
In: W. Rohmert, J. Rutenfranz, E. Ulich:
Untersuchungen über das Anlernen sensumotorischer Fertigkeiten.
Wirtschaftliche und soziale Aspekte des technischen Wandels in der BRD, 7.
Frankfurt a.M., 1971

Ulich, E.
Schriftenreihe Training und Beanspruchung, Bd. 1.
Frankfurt a.M., 1971 (b)

Ulich, E.
Möglichkeiten des mentalen Trainings sensumotorischer Fertigkeiten.
Med.Tribune 6, 1971, 19 (1971 c)

Ulich, E. (Hrsg.)
Beiträge zum mentalen Training.
Schriftenreihe Training und Beanspruchung. Vorwort.
Frankfurt a.M., 1973

Ungerer 1968, zit. nach Volpert, 1971, s. dort S.48

Valigura 1966, zit. nach Smieskol, s. dort

Vaughan, H.G.
The relationship of brain activity to scalp recordings
of event-related potentials.
In: E. Donchin, D.B. Lindsley, eds., Average evoked potentials.
NASA Research, Washington D.C., 1969

Veall, N., B.L. Mallett
Regional cerebral blood flow determination
by Xe-133 inhalation and external recording:
The effect of arterial recirculation.
Clin. Sci. 30, 1966, 353

Volkamer, M.
Untersuchungen zur Validität der Lincoln-Oseretzky-Motor Scale.
Diss. Kiel, 1969

Volkamer, M., V. Thomas
Untersuchungen zum „mentalen Training".
Leibeserziehung 2, 1971

Volpert, W.
Sensumotorisches Lernen.
In: E. Ulich, Hrsg., Schriftenreihe Training und Beanspruchung, Bd. 1.
Frankfurt a.M., 1971

Wechser, D. bei Hawie, 1956

Wegener, H.
Über die Beziehung zwischen intellektueller und motorischer Begabung.
In: H. Thomae, Hrsg., Ber. 22.Kongr. DGfPs.
Hogrefe, Göttingen, 1960

Wiemann, K.
Untersuchungen zum mentalen Training turnerischer Bewegungsabläufe.
Leibeserziehung 20, 1971, 36

Witkin, H.A., R.B. Dyk, H.F. Paterson, D.R. Goodenough, S.A. Karp
Psychological differentiation.
New York, 1962

Wohl 1964, zit. nach Volpert 1971, s. dort S. 48

Woschkind, U.
Untersuchungen zur Motorik bei Volks- und Hilfsschulkindern.
Z. Heilpädagog. 1, 1967, 18 - 32

Zadorin, Komysov, Palyga 1970, zit. nach Smieskol, s. dort

Zamarenov, B.K.
Umstvennaja i fizičeskaja rabotosposobnost' studentov
v uslovijach različnych dvigatel'nych režimov.
(Intellektuelle und physische Arbeitsleistung von Studenten
unter den Bedingungen unterschiedlicher Arbeitsanleitungen; russ.)
Teorija i praktika fiz. kul'tury 35(2), 1972, 46

INHALTSVERZEICHNIS ANHANG

1. Mentales Trainingsprogramm Grobmotorik HU I (rechts) 184
2. Mentales Trainingsprogramm Grobmotorik HU II (links) 203
3. Items der OSERETZKY-Modifikation 225
4. Auswertungsbogen zum OSERETZKY 235
5. WIP 236
6. Revisionstest 238
7. PSS 25 241
8. Ablochschema zum PSS 25 255
9. Wissenschaftlicher Lebenslauf 256

MENTALES TRAININGS-PROGRAMM der Grobmotorik nach KABAT:

1. Obere Extremitäten:

Übung 1: Elevation-Adduktion-Außenrotation

Übung 2: Retroversion-Abduktion-Innenrotation

Übung 3: Elevation-Abduktion-Außenrotation

Übung 4: Retroversion-Adduktion-Innenrotation

2. Untere Extremitäten:

Übung 5: Flexion-Adduktion-Außenrotation

Übung 6: Extension-Abduktion-Innenrotation

Übung 7: Flexion-Abduktion-Innenrotation

Übung 8: Extension-Adduktion-Außenrotation

Wir führen ein krankengymnastisches Trainingsprogramm durch.
Vor den eigentlichen Übungen ist es wichtig, daß Sie sich die zugehörigen Bilder genau ansehen.
Sie sollen Bewegungsabläufe veranschaulichen, die Sie anschließend in Ihrer Vorstellung üben werden.
Jeder Bewegungsablauf ist in drei Abschnitten dargestellt:
Ausgangsstellung- Zwischenstellung- Endstellung.

Entspannungstraining(vor jedem Übungsabschnitt).

Zunächst machen Sie kurz einige Übungen zur Entspannung Ihrer Muskeln. Legen Sie sich auf eine harte Unterlage (z.B. Decke auf dem Fußboden) auf den Rücken.
Ihr Nacken liegt auf einem kleinen Kissen. Die Arme liegen leicht engwinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.
Konzentrieren Sie sich auf die Arme.
Stellen Sie sich vor, wie Ihre Arme schwerer und schwerer werden.

Sie sind ganz ruhig.

Sie fühlen die Schwere in Ihren Armen.

Konzentrieren Sie sich nun auf die Beine.
Die Beine werden schwerer und schwerer.

Sie sind ganz ruhig.

Sie fühlen die Schwere in Ihren Beinen.

Sie sind ganz ruhig.

Sie achten bei den folgenden Übungen darauf, daß Sie sich nicht wirklich bewegen. Alle Bewegungen laufen nur in Ihrer Vorstellung ab.
Auch wenn Sie sich vorstellen, wie Sie eine bestimmte Bewgung ausführen bleiben Sie immer in dieser Ruhelage.

Übung 1
rechts

Abb. 1 a

Abb. 1 b

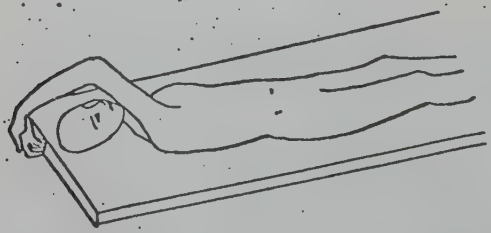


Abb. 1 c

Übung 1.

Elevation-Adduktion-Außenrotation obere Extremität.

Stellen Sie sich vor, daß Ihr übender Arm nach unten vom Körper abgespreizt liegt. Er ist ausgestreckt, die Handfläche zeigt nach hinten. Handgelenk und Finger sind gestreckt. (Abb.1a).

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den gestreckten Arm unter Drehung der Hand nach vorne und innen über Ihren Körper. Das Ellenbogengelenk bleibt dabei stets gestreckt. (Abb.1b).

Sie führen diese Bewegung unter Drehung der Hand weiter. Finger und Handgelenk werden zunehmend gebeugt. Sie führen die Bewegung weiter, bis Sie bei fast noch durchgestrecktem Ellenbogen mit den gebeugten Fingern weit neben der anderen Schulter den Boden berühren.(Abb.1c).

Sie stellen sich jetzt wieder vor, daß Ihr übender Arm nach unten vom Körper abgespreizt liegt. Er ist ausgestreckt, die Handfläche zeigt nach hinten. Handgelenk und Finger sind gestreckt.(Abb.1a).

Sie wiederholen nun diese Übung:

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den gestreckten Arm unter Drehung der Hand nach vorne und innen über Ihren Körper. Das Ellenbogenegelenk bleibt dabei stets gestreckt.(Abb1b).

Sie führen diese Bewegung unter Drehung der Hand weiter. Finger und Handgelenk werden zunehmend gebeugt. Sie führen die Bewegung weiter, bis Sie bei fast noch durchgestrecktem Ellenbogen mit den gebeugten Fingern weit neben der anderen Schulter den Boden berühren.(Abb 1c).

Sie wiederholen nun diese Übung in Ihrer Vorstellung weitere 5 mal.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

Übung 2
rechts

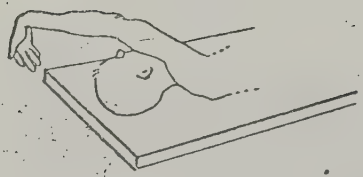


Abb. 2 a

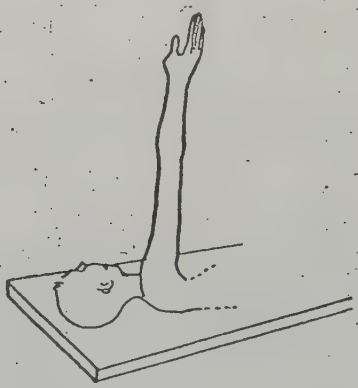


Abb. 2 b

Abb. 2 c

Übung 2.

Retroversion-Abduktion-Innenrotation obere Extremität.

Diese Übung beginnt in der Endlage der vorigen.

In Ihrer Vorstellung ist der übende Arm schräg über den Körper geführt. Das Ellenbogengelenk ist fast ganz durchgestreckt. Handgelenk und Finger sind gebeugt. Die gebeugten Finger berühren den Boden weit neben der anderen Schulter.(Abb.2a).

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den gestreckten Arm unter Drehung der Hand nach vorne und innen.Dabei werden Finger und Handgelenk zunehmend gestreckt.(Abb.2b).

Sie führen die Bewegung unter Drehung der Hand weiter, bis der Arm nach unten vom Körper abgespreizt liegt. Er ist ausgestreckt, die Handfläche zeigt nach hinten. Handgelenk und Finger sind gestreckt.(Abb.2c).

Sie wiederholen nun diese Übung:

In Ihrer Vorstellung ist der übende Arm schräg über den Körper geführt. Das Ellenbogen-gelenk ist fast ganz durchgestreckt. Handgelenk und Finger sind gebeugt. Die gebeugten Finger berühren den Boden weit neben der anderen Schulter.(Abb.2a).

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den gestreckten Arm unter Drehung der Hand nach vorne und innen. Dabei werden Finger und Handgelenk zunehmend gestreckt.(Abb 2b).

Sie führen die Bewegung unter Drehung der Hand weiter, bis der Arm nach unten vom Körper abgespreizt liegt. Er ist ausgestreckt, die Handfläche zeigt nach hinten. Handgelenk und Finger sind gestreckt.(Abb. 2c).

Sie wiederholen nun diese Übung in Ihrer Vorstellung weitere 5 mal.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

Übung 3
rechts

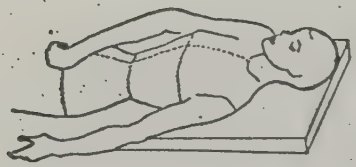


Abb. 3 a

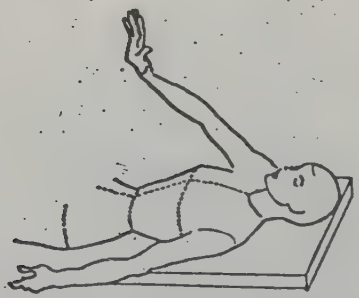


Abb. 3 b

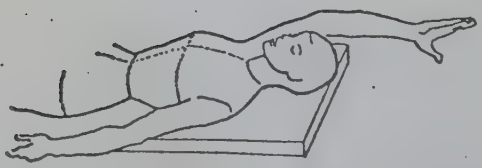


Abb. 3 c

Übung 3.

Elevation-Abduktion-Außenrotation obere Extremität.

Stellen Sie sich vor, daß Ihr übender Arm schräg gestreckt über Ihrem Körper liegt. Das Handgelenk ist gebeugt und liegt an der gegenüberliegenden Hüfte. Die Finger sind gebeugt, die Handfläche sieht nach innen. Der Ellenbogen ist gestreckt. (Abb. 3 a).

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den ausgestreckten Arm unter Drehung der Hand über Ihren Körper. Handgelenk und Finger werden dabei gestreckt. (Abb.3b).

Sie führen diese Bewegung nun unter Drehung der Hand weiter. Finger und Handgelenk werden zunehmend gestreckt. Sie führen die Bewegung weiter, bis der gestreckte Arm oberhalb des Kopfes wieder auf dem Boden liegt. Finger und Handgelenk sind gestreckt, die Handfläche zeigt nach vorn.(Abb. 3c).

Sie stellen sich jetzt wieder vor, daß Ihr übender Arm schräg gestreckt über Ihrem Körper liegt. Das Handgelenk ist gebeugt und liegt an der gegenüberliegenden Hüfte. Die Finger sind gebeugt,die Handfläche sieht nach innen. Der Ellenbogen ist gestreckt.(Abb.3a).

Sie wiederholen nun diese Übung:

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den ausgestreckten Arm unter Drehung der Hand über Ihren Körper. Handgelenk und Finger werden dabei gestreckt. (Abb.3b).
Sie führen diese Bewegung nun unter Drehung der Hand weiter. Finger und Handgelenk werden zunhemend gestreckt. Sie führen die Bewegung weiter, bis der gestreckte Arm oberhalb des Kopfes wieder auf dem Boden liegt. Finger und Handgelenk sind gestreckt, die Handfläche zeigt nach vorn.(Abb 3c).

Sie wiederholen nun diese Übung in Ihrer Vorstellung weitere 5 mal.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

Übung 4
rechts

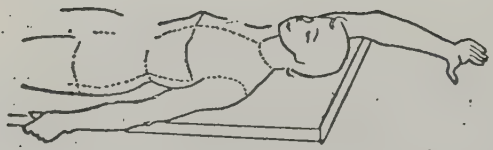


Abb. 4 a

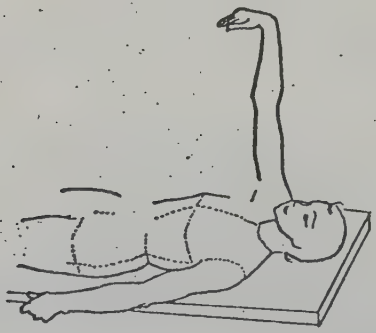


Abb. 4 b

Abb. 4 c

Übung 4.

Retroversion-Adduktion-Innenrotation obere Extremität.

Diese Übung beginnt in der Endlage der vorigen.

In Ihrer Vorstellung liegt der übende Arm schräg nach oben und außen abgespreizt. Ellenbogen, Handgelenk und Finger sind gestreckt. Die Handfläche zeigt nach vorn.(Abb.4a).

In Ihrer Vorstellung führen Sie nun den übenden Arm unter Drehung der Hand nach vorne und innen. Finger und Handgelenk werden zunehmend gebeugt, der Ellenbogen bleibt gestreckt.(Abb.4b).

Sie führen diese Bewegung nun unter Drehung der Hand weiter. Finger und Handgelenk werden weiter gebeugt, der Ellenbogen bleibt gestreckt. Sie führen die Bewegung weiter, bis der Arm schräg gestreckt über Ihrem Körper liegt. Das Handgelenk liegt an der gegenüberliegenden Hüfte. Die Handfläche sieht nach innen. Handgelenk und Finger sind gebeugt. (Abb.4c).

Sie stellen sich jetzt wieder vor, daß Ihr übender Arm schräg nach oben und außen abgespreizt liegt. Ellenbogen, Handgelenk und Finger sind gestreckt. Die Handfläche zeigt nach vorn.(Abb.4a).

Sie wiederholen nun diese Übung:

In Ihrer Vorstellung führen Sie den übenden Arm unter Drehung der Hand nach vorne und innen. Finger und Handgelenk werden zunehmend gebeugt, der Ellenbogen bleibt gestreckt.(Abb.4b).

Sie führen diese Bewegung nun unter Drehung der Hand weiter. Finger und Handgelenk werden weiter gebeugt, der Ellenbogen bleibt gestreckt. Sie führen die Bewegung weiter, bis der Arm schräg gestreckt über Ihrem Körper liegt. Das Handgelenk liegt an der gegenüberliegenden Hüfte. Die Handfläche sieht nach innen. Handgelenk und Finger sind gebeugt. (Abb.4c).

Sie wiederholen nun diese Übung in Ihrer Vorstellung weitere 5 mal.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

Übung 5
rechts

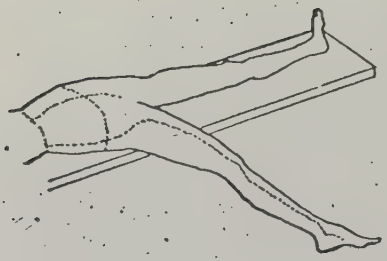


Abb. 5 a

Abb. 5 b

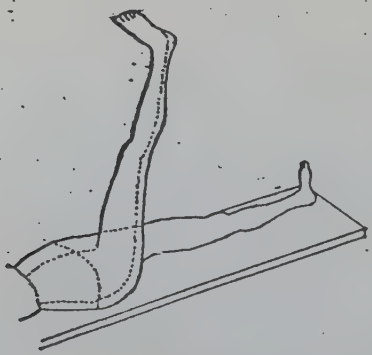


Abb. 5 c

Übung 5.

lexion-Adduktion-Außenrotation(u.Extr.).

tellen Sie sich vor, daß Ihr übendes Bein mit gestrecktem Knie
eit hinter Ihrem Körper ausgespreizt ist. Das Fußgelenk ist ge-
treckt, die Zehen sind gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen.(Abb 5a).

n Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter
rehung des Fußes nach vorne und innen. Dabei bleibt das Knie
estreckt. Das Fußgelenk wird zunehmend gebeugt, die Zehen werden
estreckt. (Abb. 5b).

ie führen diese Bewegung weiter, bis das Bein rechtwinklig zum
örper nach vorn gestreckt ist. Das ausgestreckte Bein ist dabei
ur anderen Körperseite geneigt. Knie und Zehen sind gestreckt,
as Fußgelenk ist gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen. (Abb. 5c).

ie stellen sich jetzt wieder vor, daß Ihr übendes Bein mit gestreck-
em Knie weit hinter Ihrem Körper ausgespreizt ist. Das Fußgelenk ist
estreckt,die Zehen sind gebeugt.Die Fußspitze zeigt nach innen(Abb. 5a).

ie wiederholen jetzt diese Übung:

n Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter
rehung des Fußes nach vorne und innen. Dabei bleibt das Knie gestreckt.
as Fußgelenk wird zunehmend gebeugt, die Zehen werden gestreckt (Abb 5b).

ie führen diese Bewegung weiter, bis das Bein rechtwinklig zum
örper nach vorn gestreckt ist. Das ausgestreckte Bein ist dabei
ur anderen Körperseite geneigt. Knie und Zehen sind gestreckt,
as Fußgelenk ist gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen. (Abb. 5c).

ie wiederholen nun diese Übung in Ihrer Vorstellung weitere 5 mal.

un entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt
it den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt,
ie Füße locker nach außen.

Übung 6
rechts

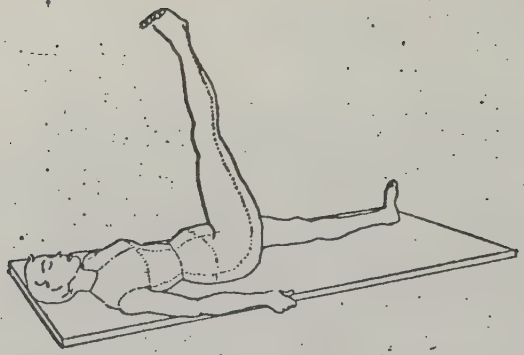


Abb. 6 a

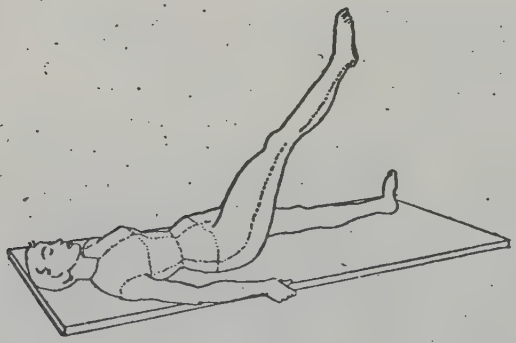


Abb. 6 b

Abb. 6 c

Übung 6.

Extension-Abduktion-Innenrotation untere Extremität.

Diese Übung beginnt in der Endlage der vorigen.

In Ihrer Vorstellung ist das übende Bein rechtwinklig zum Körper nach vorne gestreckt. Das ausgestreckte Bein ist dabei zur anderen Körperseite geneigt. Knie und Zehen sind gestreckt, das Fußgelenk ist gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen.(Abb. 6a).

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Drehung des Fußes nach hinten und außen. Dabei bleibt das Knie gestreckt. Das Fußgelenk wird zunehmend gestreckt, die Zehen werden zunehmend gebeugt.(Abb. 6b).

Sie führen die Bewegung weiter, bis das Bein nach hinten außen abgespreizt ist. Knie und Fußgelenk sind gestreckt. Die Zehen sind gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen.(Abb. 6c).

Sie wiederholen nun diese Übung:

In Ihrer Vorstellung ist das übende Bein rechtwinklig zum Körper nach vorne gestreckt. Das ausgestreckte Bein ist dabei zur anderen Körperseite geneigt. Knie und Zehen sind gestreckt, das Fußgelenk ist gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen.(Abb. 6a).

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Drehung des Fußes nach hinten und außen. Dabei bleibt das Knie gestreckt. Das Fußgelenk wird zunehmend gestreckt, die Zehen werden zunehmend gebeugt.(Abb. 6b).

Sie führen diese Bewegung weiter, bis das Bein nach hinten außen abgespreizt ist. Knie und Fußgelenk sind gestreckt. Die Zehen sind gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen.(Abb. 6c).

Sie wiederholen nun diese Übung in Ihrer Vorstellung weitere 5 mal.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füsse locker nach außen.

Übung 7
rechts

Abb. 7 a

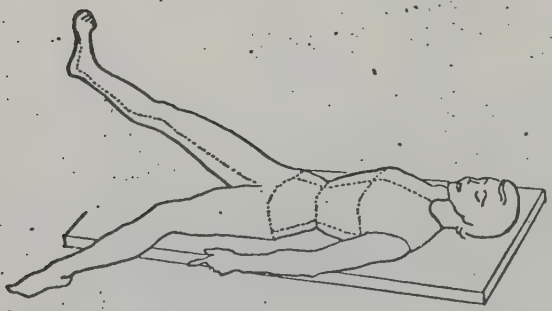


Abb. 7 b

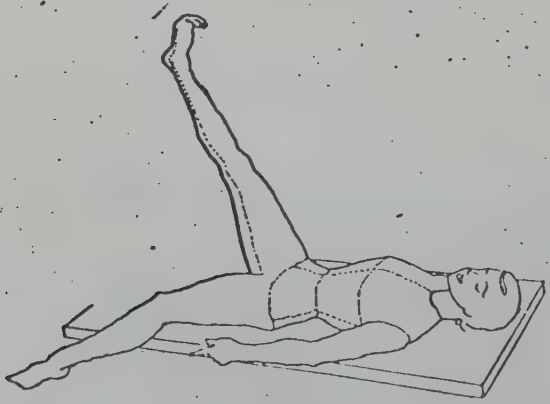


Abb. 7 c

Übung 7.

Flexion-Abduktion-Innenrotation untere Extremität.

Stellen Sie sich vor, das übende Bein liegt ausgestreckt schräg auf die andere Seite des Körpers, das andere Bein ist zur Seite ausgewichen. Knie- und Fußgelenk sind gestreckt. Die Zehen sind gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen zur Körpermitte. (Abb 7a).

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Drehung des Fußes nach außen und vorn. Das Kniegelnk bleibt dabei gestreckt, das Fußgelenk wird allmählich gebeugt. Die Zehen werden allmählich gestreckt, der Fuß dreht sich stets weiter nach innen. (Abb.7b).

Sie führen diese Bewegung weiter, bis das Bein fast rechtwinklig zum Körper nach vorn gestreckt ist. Das Bein ist dabei nach außen geneigt. Knie und Zehen sind gestreckt, das Fußgelenk ist gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen. (Abb. 7c).

Sie stellen sich jetzt wieder vor, das übende Bein liegt ausgestreckt schräg auf die andere Seite des Körpers, das andere Bein ist zur Seite ausgewichen. Knie- und Fußgelnk sind gestreckt. Die Zehen sind gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen zur Körpermitte. (Abb. 7a).

Sie wiederholen jetzt diese Übung:

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Drehung des Fußes nach außen und vorn. Das Kniegelenk bleibt dabei gestreckt, das Fußgelenk wird allmählich gebeugt. Die Zehen werden allmählich gestreckt, der Fuß dreht sich stets weiter nach innen. (Abb. 7b).

Sie führen diese Bewegung weiter, bis das Bein fast rechtwinklig zum Körper nach vorn gestreckt ist. Das Bein ist dabei nach außen gebeigt. Knie und Zehen sind gestreckt, das Fußgelenk ist gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen. (Abb. 7c).

Sie wiederholen nun diese Übung in Ihrer Vorstellung weitere 5 mal.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

Übung 8
rechts

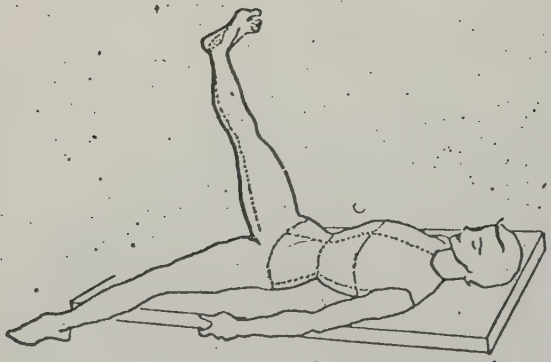


Abb. 8 a

Abb. 8 b

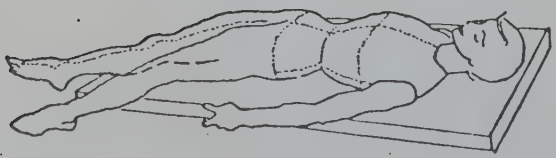


Abb. 8 c

Übung 8.

Extension-Adduktion-Außenrotation untere Extremität.

Diese Übung beginnt in der Endlage der vorigen.

In Ihrer Vorstellung ist das übende Bein fast rechtwinklig zum Körper nach vorne gestreckt. Das Bein ist dabei nach außen geneigt. Das Knie ist gestreckt, der Fuß gebeugt. Die Zehen sind gestreckt. Die Fußspitze zeigt nach innen. (Abb. 8a).

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Drehung des Fußes nach hinten und innen. Das Knie bleibt dabei gestreckt. Das Fußgelenk wird allmählich gestreckt, die Zehen gebeugt; der Fuß dreht sich immer weiter nach außen. (Abb. 8b).

Sie führen diese Bewegung weiter, bis das Bein ausgestreckt schräg auf die andere Seite des Körpers liegt. Das Knie und das Fußgelenk sind gestreckt. Die Zehen sind gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen zur Körpermitte. (Abb. 8c).

Sie stellen sich jetzt wieder vor, daß Ihr übendes Bein fast rechtwinklig zum Körper nach vorne gestreckt ist. Das Bein ist dabei nach außen geneigt. Das Knie ist gestreckt, der Fuß gebeugt. Die Zehen sind gestreckt. Die Fußspitze zeigt nach innen. (Abb. 8a).

Sie wiederholen nun diese Übung:

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Drehung des Fußes nach hinten und innen. Das Knie bleibt dabei gestreckt. Das Fußgelenk wird allmählich gestreckt, die Zehen gebeugt. Der Fuß dreht sich immer weiter nach außen. (Abb. 8b).

Sie führen diese Bewegung weiter, bis das Bein ausgestreckt schräg auf die anderen Seite des Körpers liegt. Das Knie und das Fußgelenk sind gestreckt. Die Zehen sind gebeugt. Die Fußspitze zeigt nach innen zur Körpermitte. (Abb. 8c).

Sie wiederholen nun diese Übung in Ihrer Vorstellung weiter 5 mal.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

-links-

MENTALES TRAININGSPROGRAMM GROBMOTORIK

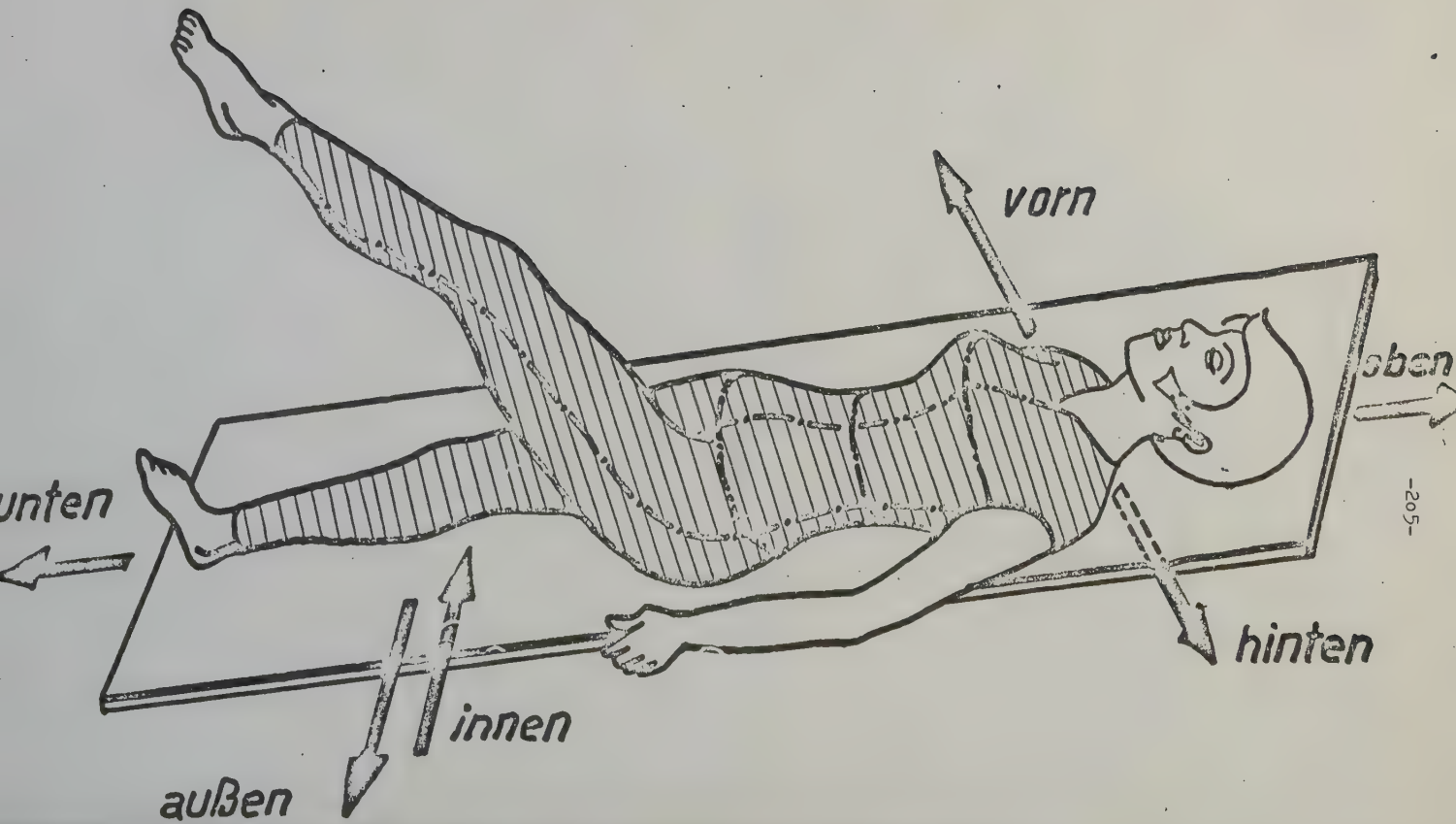
Wir führen ein krankengymnastisches Training durch, bei dem die geübten Bewegungen nicht wirklich ausgeführt werden, sondern in Ihrer Vorstellung ablaufen.

Sie kennen diese Übungen aus der Krankengymnastik, wo sie alle diese Übungen aktiv ausgeführt haben.

Dieser Abschnitt enthält nur Übungen der sogenannten Grobmotorik, d.h. an den geübten Bewegungen sind der ganze Arm oder das ganze Bein beteiligt.

Vor dem eigentlichen Training ist wichtig, daß Sie sich die zu jedem Bewegungsablauf gehörenden Bilder genau ansehen:
Ähnlich wie sich in einem Film eine zusammenhängende Bewegung aus vielen Einzelbildern zusammensetzt, sind hier jeweils drei "Ausschnitte" des Bewegungsablaufes dargestellt:
Ausgangsstellung - Zwischenstellung - Endstellung.

Bitte machen Sie sich also immer deutlich, daß diese Zeichnungen nur "Momentaufnahmen" einer zusammenhängenden Bewegung darstellen.


vorn
oben
unten
hinten
innen
außen

BEZEICHNUNGEN

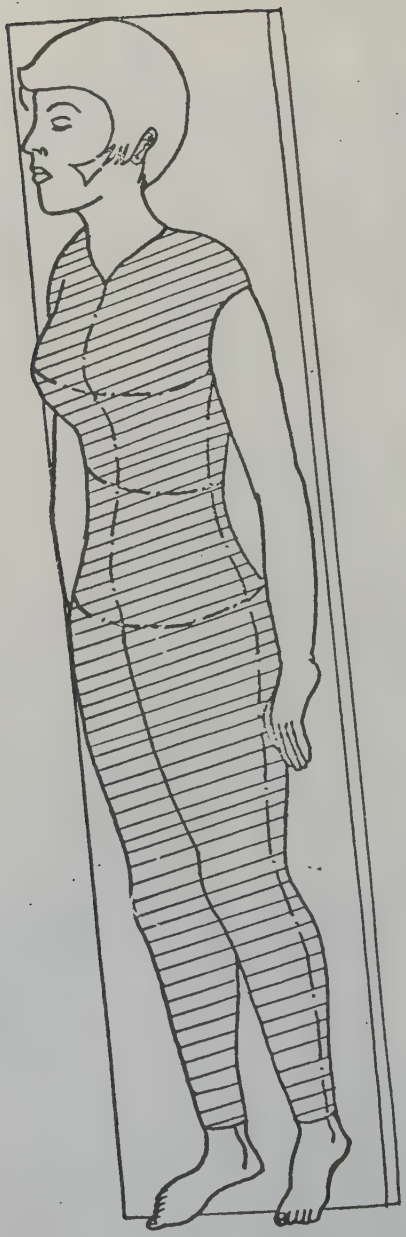
Mit der nebenstehenden Zeichnung sollen die verwendeten Richtungsbezeichnungen genau erklärt werden.

Es bedeuten also:

vorn	in Richtung Vorderseite des Körpers
hinten	in Richtung Rückseite des Körpers
oben	in Richtung Oberkörper, Kopf
unten	in Richtung Beine, Fuß
innen	zur Mittelachse des Körpers hin
außen	von der Mittelachse des Körpers weg

Diese Bezeichnungen gelten also nicht nur für den aufrecht stehenden Körper sondern auch für den liegenden Menschen!

Bitte machen Sie sich diese Richtungsbezeichnungen genau deutlich und prägen sie sich genau ein.



ENTSPANNUNGSEINLEITUNG

(vor jeder einzelnen Übung).

Zunächst machen Sie eine Übung zur Entspannung Ihrer Muskeln, die vor jedem Trainingsabschnitt wiederholt wird.

Sie liegen auf einer harten Unterlage auf dem Rücken. Die Arme liegen leicht angewinkelt am Körper, die Handflächen zeigen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

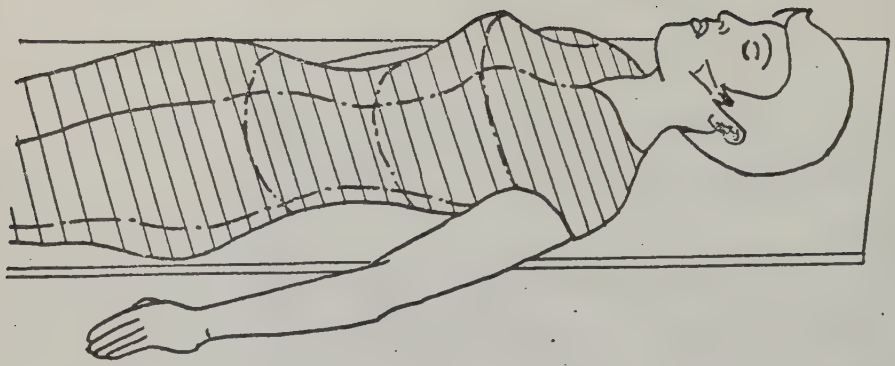
Konzentrieren Sie sich auf die Arme:
Stellen Sie sich vor, wie Ihre Arme schwerer und schwerer werden.
Sie sind ganz ruhig.
Sie fühlen die Schwere in Ihren Armen.

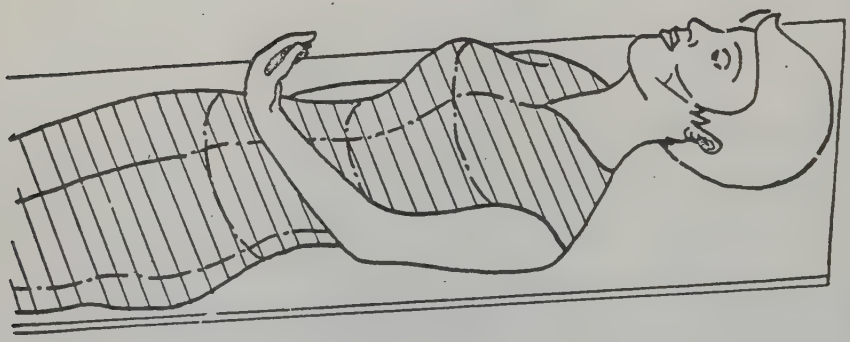
Konzentrieren Sie sich nun auf die Beine:
Stellen Sie sich vor, wie Ihre Beine immer schwerer werden.
Sie sind ganz ruhig.
Sie fühlen die Schwere in Ihren Beinen.

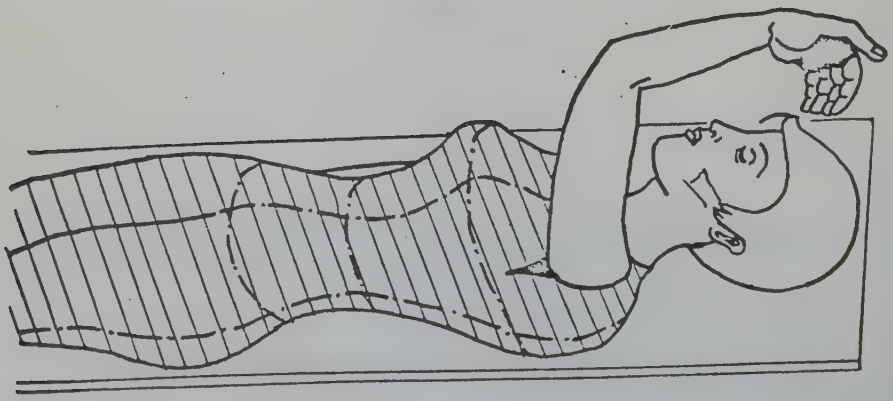
Sie sind ganz ruhig.

Sie achten bei den folgenden Übungen darauf, daß Sie sich nicht wirklich bewegen: alle Bewegungen laufen in Ihrer Vorstellung ab.

Auch wenn Sie sich eine Bewegung vorstellen bleiben Sie also immer in dieser Ruhelage.







Übung 1.

(Elevation- Adduktion- Außenrotation obere Extremität).

Stellen Sie sich vor, daß Ihr übender Arm nach außen vom Körper abgespreizt liegt. Die Handfläche zeigt nach hinten, der Daumen nach innen. Finger, Handgelenk und Ellenbogen sind gestreckt (Abbildung oben).

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den Arm unter Auswärtsdrehung der Hand nach vorn und innen (in Richtung auf die gegenüberliegende Schulter). Dabei werden alle Gelenke allmählich gebeugt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen. (Ausschnitt aus der Bewegung: Abbildung mitte).

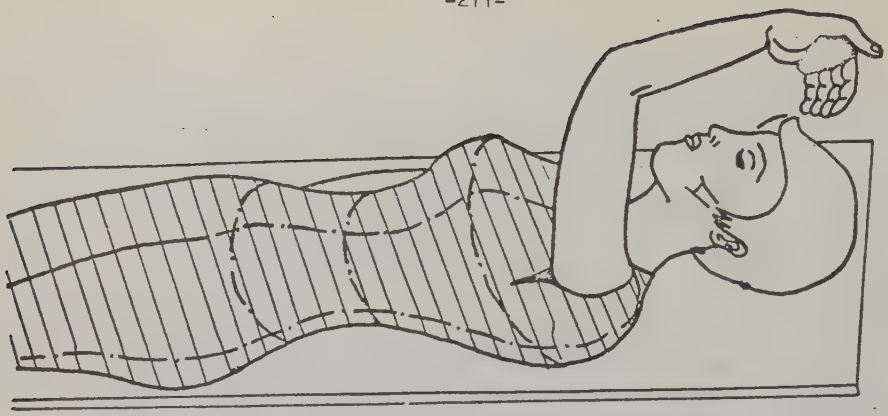
Sie führen unter Auswärtsdrehung der Hand die Bewegung weiter, bis die Hand oben außen neben der gegenüberliegenden Schulter liegt. Die Handfläche zeigt dann nach innen, der Daumen nach oben. Alle Gelenke sind gebeugt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen (Abbildung unten).

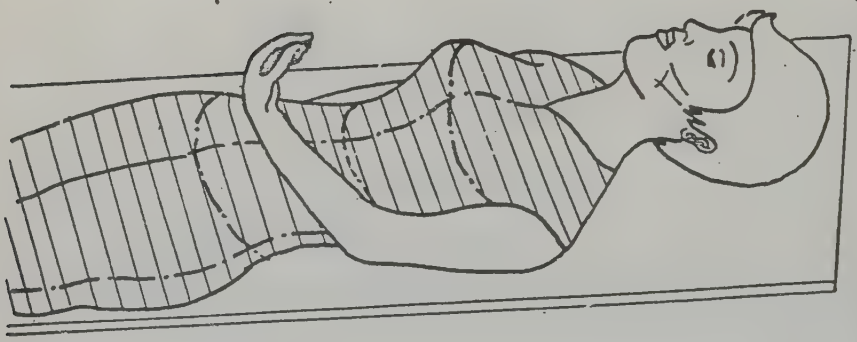
Versuchen Sie, sich diese Bewegung genau vorzustellen.

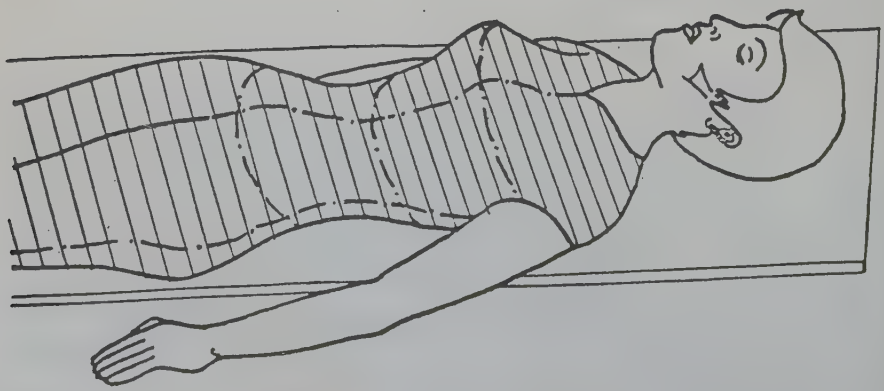
Bitte wiederholen Sie jetzt die Übung in Ihrer Vorstellung.

Bitte wiederholen Sie diese Übung weitere 10 mal.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.







Übung 2.

(Retroversion- Abduktion- Innenrotation obere Extremität).

Diese Übung beginnt in der Endlage der vorigen.

In Ihrer Vorstellung ist der übende Arm schräg über den Körper geführt. Die Hand liegt oben außen neben der gegenüberliegenden Schulter. Die Handfläche zeigt nach innen, der Daumen nach oben. Alle Gelenke sind gebeugt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen (Abbildung oben).

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den Arm unter Einwärtsdrehung der Hand nach vorn und innen (in Richtung auf die gegenüberliegende Hüfte). Dabei werden alle Gelenke allmählich gestreckt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen. (Ausschnitt aus der Bewegung: Abbildung mitte).

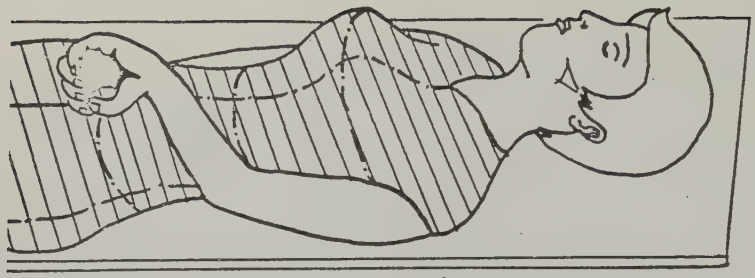
Sie führen unter Einwärtsdrehung der Hand die Bewegung weiter, bis Ihr Arm nach außen vom Körper abgespreizt liegt. Die Handfläche zeigt dann nach hinten, der Daumen nach innen. Finger, Handgelenk und Ellenbogen sind gestreckt (Abbildung unten).

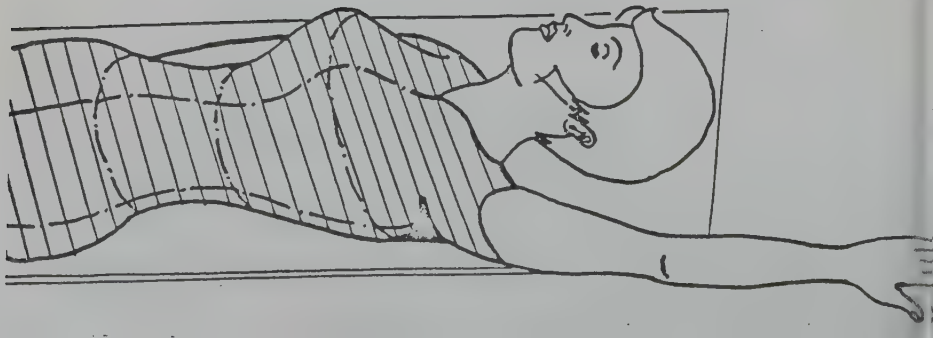
Versuchen Sie, sich diese Bewegung genau vorzustellen.

Bitte wiederholen Sie jetzt die Übung in Ihrer Vorstellung.

Bitte wiederholen Sie diese Übung weitere 10 mal.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.





Übung 3.

(Elevation- Abduktion- Außenrotation obere Extremität).

Stellen Sie sich vor, daß Ihr übender Arm schräg über dem Körper liegt. Die Hand liegt an der gegenüberliegenden Hüfte. Die Handfläche zeigt nach innen, der Daumen nach hinten. Alle Gelenke sind gebeugt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen (Abbildung oben).

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den Arm unter Auswärtsdrehung der Hand nach vorn und außen (in Richtung auf die gleichseitige Schulter). Dabei werden alle Gelenke allmählich gestreckt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen. (Ausschnitt aus der Bewegung: Abbildung mitte).

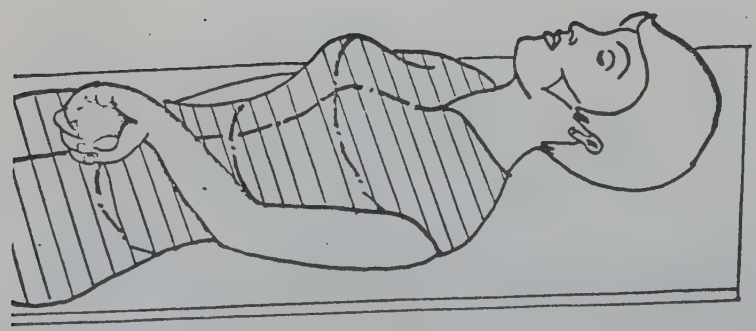
Sie führen unter Auswärtsdrehung der Hand die Bewegung weiter, bis die Hand oben außen neben dieser Schulter liegt. Die Handfläche zeigt dann nach hinten, der Daumen nach außen. Alle Gelenke sind gestreckt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen (Abbildung unten).

Versuchen Sie, sich diese Bewegung genau vorzustellen.

Bitte wiederholen Sie jetzt die Übung in Ihrer Vorstellung.

Bitte wiederholen Sie diese Übung weitere 10 mal.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.



Übung 4.

(Retroversion- Adduktion- Innenrotation obere Extremität).

Diese Übung beginnt in der Endlage der vorigen.

In Ihrer Vorstellung liegt Ihr Arm nach oben außen vom Körper. Die Hand liegt oben außen neben der gleichseitigen Schulter. Die Handfläche zeigt nach hinten, der Daumen nach außen. Alle Gelenke sind gestreckt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen (Abbildung oben).

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun den Arm unter Einwärtsdrehung der Hand nach vorn und innen. Dabei werden alle Gelenke allmählich gebeugt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen. (Ausschnitt aus der Bewegung: Abbildung mitte).

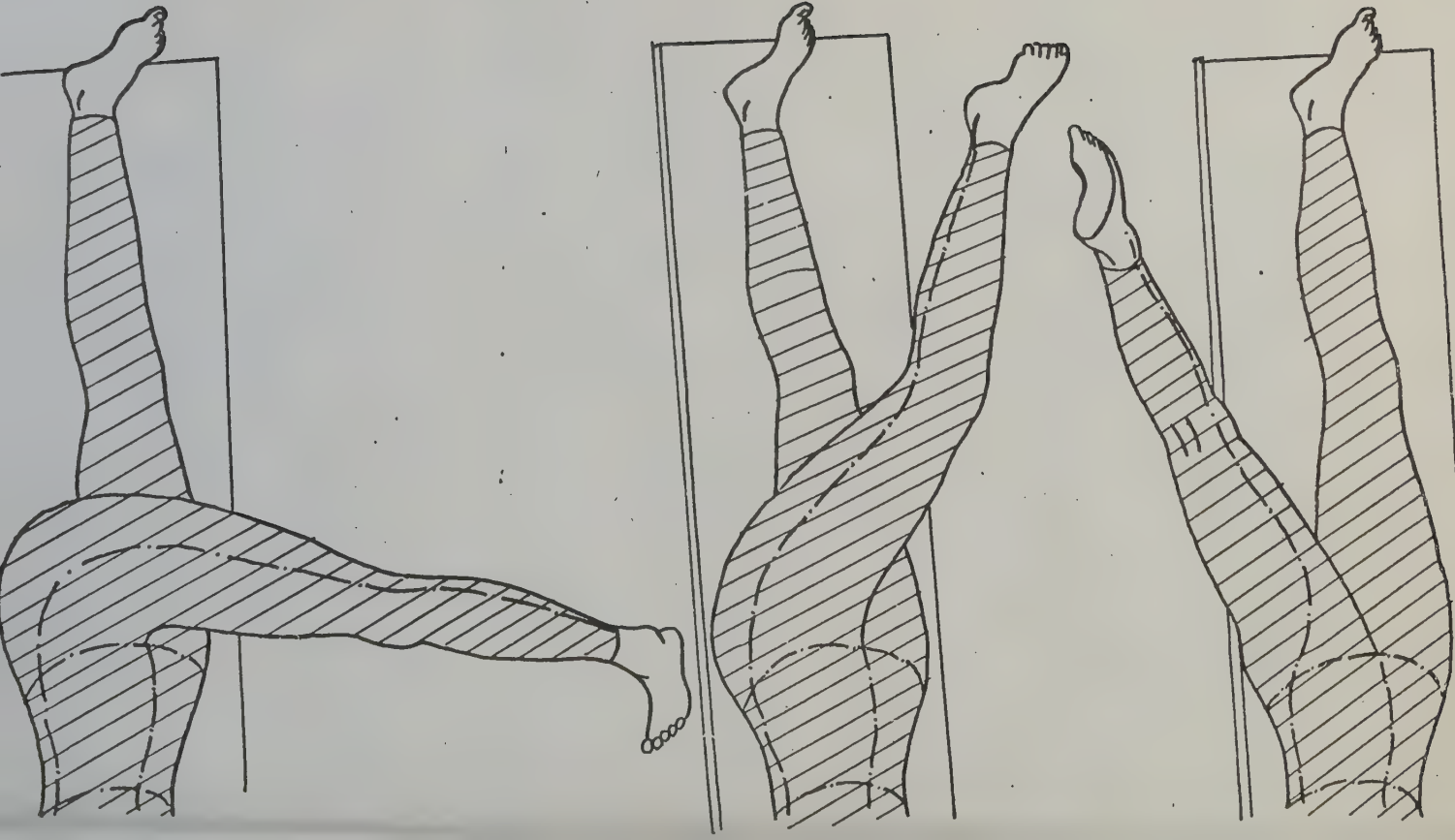
Sie führen unter Einwärtsdrehung der Hand die Bewegung weiter, bis der Übende Arm schräg über dem Körper liegt. Die Hand liegt an der gegenüberliegenden Hüfte. Die Handfläche zeigt nach innen, der Daumen nach hinten. Alle Gelenke sind gebeugt: Finger, Handgelenk und Ellenbogen (Abbildung unten).

Versuchen Sie, sich diese Bewegung genau vorzustellen.

Bitte wiederholen Sie jetzt diese Übung in Ihrer Vorstellung.

Bitte wiederholen Sie die Übung weitere 10 mal.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße Locker nach außen.



Übung 5.

(Flexion- Adduktion- Außenrotation untere Extremität).

Stellen Sie sich vor, daß Ihr Übendes Bein nach hinten vom Körper abgespreizt liegt. Die Fußspitze zeigt nach innen. Knie- und Fußgelenk sind gestreckt, die Zehen gebeugt (Abbildung oben).

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Auswärtsdrehung des Fußes nach vorn und innen. Dabei wird bei gestrecktem Knie das Fußgelenk allmählich gebeugt, die Zehen gestreckt (Ausschnitt aus der Bewegung: Abbildung mitte).

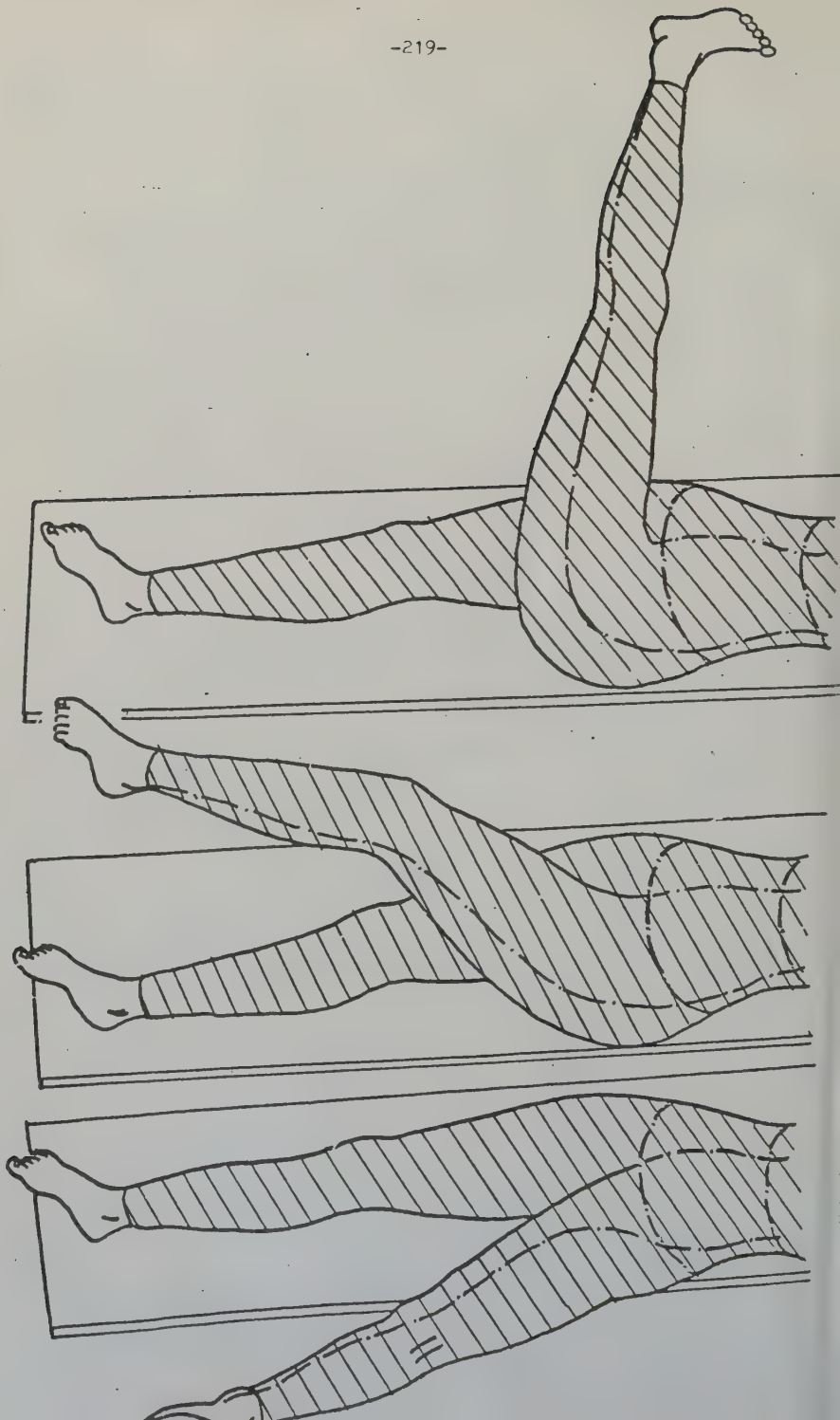
Sie führen unter Auswärtsdrehung des Fußes die Bewegung weiter, bis das Bein noch vorn zum Körper gestreckt ist. Die Fußspitze zeigt dann nach außen. Bei gestrecktem Knie ist das Fußgelenk gebeugt, die Zehen sind gestreckt (Abbildung unten).

Versuchen Sie, sich die Bewegung genau vorzustellen.

Bitte wiederholen Sie jetzt diese Übung in Ihrer Vorstellung.

Bitte wiederholen Sie die Übung weitere 1c mal.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.



Übung 6.

(Extension- Abduktion- Innenrotation untere Extremität).

Diese Übung beginnt in der Endlage der vorigen.

In Ihrer Vorstellung ist das Bein nach vorn vom Körper gestreckt. Die Fußspitze zeigt nach außen. Bei gestrecktem Knie ist das Fußgelenk gebeugt, die Zehen sind gestreckt (Abbildung oben).

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Einwärtsdrehung des Fußes nach hinten und außen. Dabei wird bei gestrecktem Knie das Fußgelenk allmählich gestreckt, die Zehen gebeugt (Ausschnitt aus der Bewegung: Abbildung mitte).

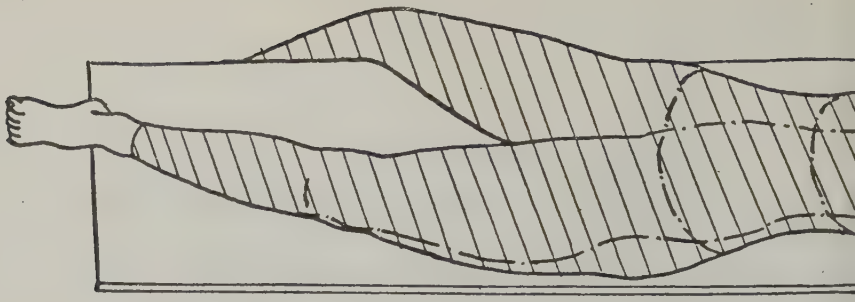
Sie führen unter Einwärtsdrehung des Fußes die Bewegung weiter, bis das Bein nach hinten vom Körper abgespritzt liegt. Die Fußspitze zeigt dann nach innen. Knie- und Fußgelenk sind gestreckt, die Zehen gebeugt (Abbildung unten).

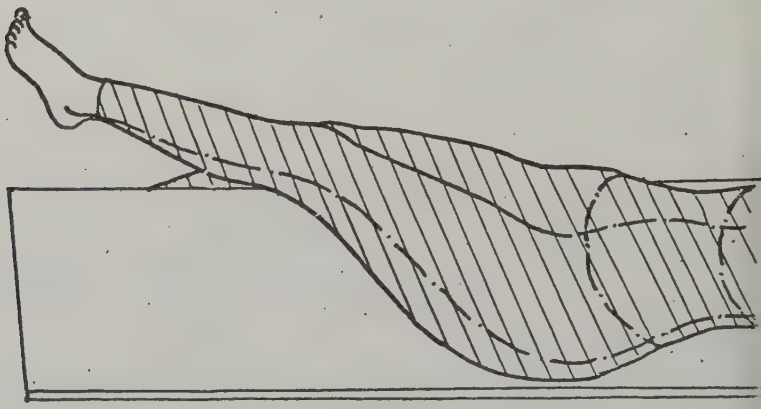
Versuchen Sie, sich die Bewegung genau vorzustellen.

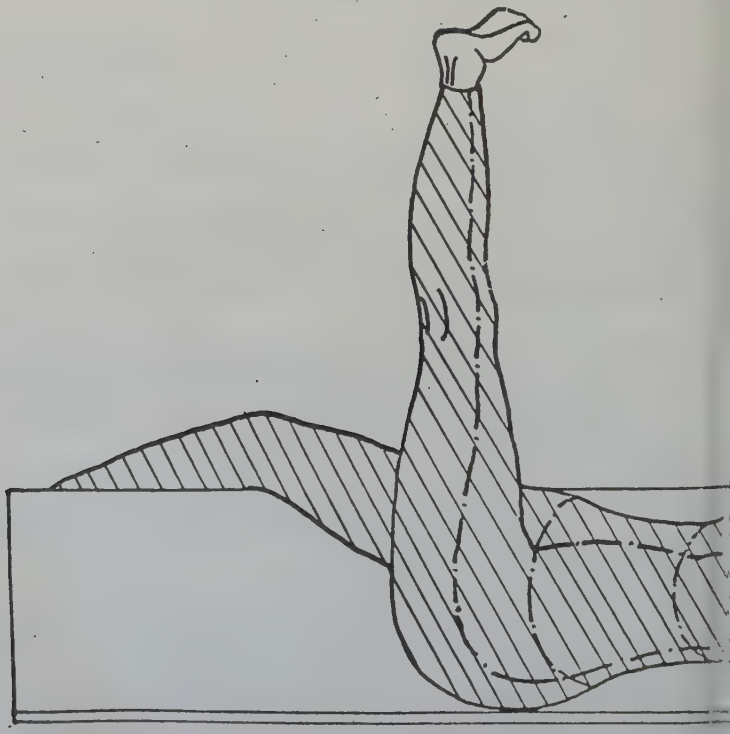
Bitte wiederholen Sie jetzt diese Übung in Ihrer Vorstellung.

Bitte wiederholen Sie diese Übung weitere 10 mal.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.







Übung 7.

(Flexion- Abduktion- Innenrotation untere Extremität).

Stellen Sie sich vor, daß Ihr übendes Bein schräg gestreckt zur Gegenseite des Körpers liegt (das andere Bein ist zur Seite ausgewichen). Die Fußspitze zeigt nach innen zur Körpermitte. Knie- und Fußgelenk sind gestreckt, die Zehen gebeugt (Abbildung oben).

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Einwärtsdrehung des Fußes nach vorn und außen. Dabei wird bei gestrecktem Knie das Fußgelenk allmählich gebeugt, die Zehen gestreckt (Ausschnitt aus der Bewegung: Abbildung mitte).

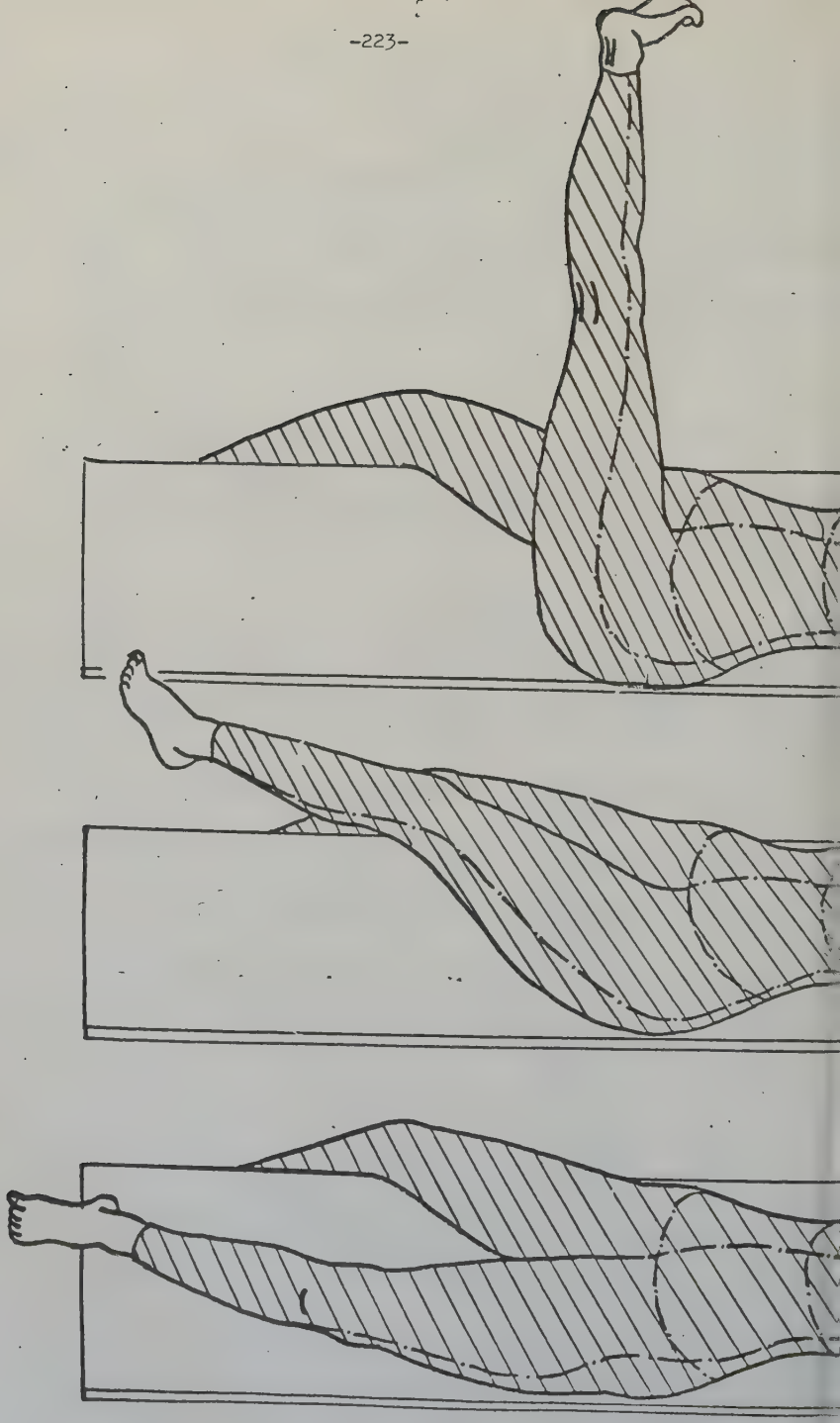
Sie führen unter Einwärtsdrehung des Fußes die Bewegung weiter, bis das Bein nach vorn außen vom Körper gestreckt ist. Die Fußspitze zeigt dann nach innen. Bei gestrecktem Knie sind Fußgelenk gebeugt, die Zehen gestreckt (Abbildung unten).

Versuchen Sie, sich die Bewegung genau vorzustellen.

Bitte wiederholen Sie jetzt diese Übung in Ihrer Vorstellung.

Bitte wiederholen Sie diese Übung weitere 10 mal.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.



Übung 8.

(Extension- Adduktion- Außenrotation untere Extremität).

Diese Übung beginnt in der Endlage der vorigen.

In Ihrer Vorstellung ist das übende Bein nach vorn außen vom Körper gestreckt. Die Fußspitze zeigt nach innen. Bei gestrecktem Knie ist das Fußgelenk gebeugt, die Zehen sind gestreckt (Abbildung oben).

In Ihrer Vorstellung bewegen Sie nun das gestreckte Bein unter Auswärtsdrehung des Fußes nach hinten und innen. Dabei wird bei gestrecktem Knie das Fußgelenk allmählich gestreckt, die Zehen werden gebeugt (Ausschnitt aus der Bewegung: Abbildung mitte).

Sie führen unter Auswärtsdrehung des Fußes die Bewegung weiter, bis das Bein schräg gestreckt zur Gegenseite des Körpers liegt (das andere Bein ist zur Seite ausgewichen). Die Fußspitze zeigt dann nach innen zur Körpermitte. Knie- und Fußgelenk sind gestreckt, die Zehen gebeugt (Abbildung unten).

Versuchen Sie, sich die Bewegung genau vorzustellen.

Bitte wiederholen Sie jetzt diese Übung in Ihrer Vorstellung.

Bitte wiederholen Sie diese Übung weitere 10 mal.

Nun entspannen Sie sich wieder. Die Arme liegen leicht angewinkelt mit den Handflächen nach hinten. Die Beine liegen leicht gespreizt, die Füße locker nach außen.

OSERETZKY-Modifikation:

1. Obere Extremitäten:

Übung 1
Übung 9
Übung 16
Übung 24
Übung 22

2. Untere Extremitäten:

Übung 6
Übung 11
Übung 12
Übung 33
Übung 27

3. Kombination untere/obere Extremitäten:

Übung 4
Übung 19
Übung 31
Übung 32
Übung 14

Aufgabe Nr. 1: Nase berühren

Kein Material

1 Versuch erlaubt

Instruktion: Vp soll beide Arme horizontal mit ausgestrecktem Zeigefinger ausstrecken. Dann soll Vp abwechselnd mit dem Zeigefinger jeder Hand dreimal die Nase berühren. Die Augen sollen geschlossen sein, und der Kopf soll nicht bewegt werden.

Vl demonstriert.

„Strecke deine Arme so aus. Nun schließe die Augen. Nun berühre deine Nase mit dieser Hand (Vl zeigt die rechte Hand), halte deinen Kopf dabei still. Nun berühre sie mit der anderen Hand."

Vp soll die Nase mit jeder Hand abwechselnd dreimal berühren.

Bewertung: Ein Versuch besteht aus drei Berührungsversuchen (Armbeugungen) mit dem Zeigefinger jeder Hand. Der Versuch gilt als gelungen, wenn jede Hand die Nase mit drei Beugungen zweimal berührt.
Punkte: 1. Versuch richtig = 1 Punkt
1. Versuch falsch = 0 Punkte

Aufgabe Nr. 9: Hände öffnen und schließen

Kein Material

1 Versuch erlaubt

Instruktion: Vp streckt die Arme voll nach vorne aus, die Handflächen nach unten. Dann soll Vp die rechte Hand schließen und eine Faust machen. Auf ein Zeichen hin soll Vp die rechte Hand öffnen und die linke schließen und in dieser Weise abwechselnd so schnell wie möglich fortfahren.

„Strecke deine Arme ganz nach vorne aus, so wie ich: die Handflächen nach unten. Das sollst du so lange wiederholen, (vormachen durch Vl) bis ich halt sage. Fang bitte an!"

Bewertung: Zeitgrenze 10 Sekunden. Ein Versuch gilt als gelungen, wenn Vp die Hände nicht zugleich öffnet und schließt, und wenn sie nicht einen oder beide Ellbogen beugt.
Punkte: 1. Versuch richtig = 1 Punkt
1. Versuch falsch = 0 Punkte

Aufgabe Nr. 16: Kreise in die Luft schreiben

Kein Material

1 Versuch erlaubt

Instruktion: Vp sitzt. Beide Arme sind seitlich horizontal ausgestreckt, die Hände geballt, mit Ausnahme des ausgestreckten Zeigefingers jeder Hand. Vp beschreibt mit beiden Zeigefingern gleichzeitig Kreise.

„Setz dich hin und strecke deine Ha
Nun bewege nicht deine Arme und d
gelenke, und mache sorgfältig mit b
gefingern Kreise in der Luft."

Vl demonstriert.

„So."

Bewertung: Die Bewegung soll nur mit den Fingern ausgeführt werden, der übrige Arm soll vollständig ruhig gehalten werden. Die Kreise sollen leicht erkennbar sein und annähernd den gleichen Durchmesser haben. Beide Finger sollen sich im Einklang bewegen, und die Bewegung muß 10 Sekunden lang fortgesetzt werden.
Punkte: 1. Versuch richtig = 1 Punkt
1. Versuch falsch = 0 Punkte

Aufgabe Nr. 24: Holzstab horizontal balancieren

Material: ein 40 cm langer Holzstab, Durchmesser etwa 12 mm

3 Versuche, wenn nötig, mit bevorzu
erlaubt

Instruktion: Vp balanciert im Sitzen den Stab horizontal auf dem Zeigefinger. Die Hand ist dabei, mit Ausnahme des ausgestreckten Zeigefingers, zur Faust geschlossen und in einer seitlichen Stellung gehalten, so daß der kleine Finger unten ist, der Zeigefinger oben, die Knöchel in einer vertikalen Achse.

Der Vl demonstriert und sagt:

„Versuche, ob du diesen Stab so wie i
dem Finger balancieren kannst, bis ic
sage."

Vl gibt der Vp den Stab und läßt sie anfangen. Vl nimmt die Zeit, sobald die Vp den Stab korrekt auf dem Finger balanciert.

Bewertung: Der Versuch gilt als gelungen, wenn Vp den Stab mindestens für 10 Sekunden auf dem Finger balanciert. Der Versuch gilt als mißlungen, wenn der Stab herunterfällt, oder die Vp die andere Hand zum Halten mitbenutzt.
Punkte: ein Versuch richtig = 1 Punkt
kein Versuch richtig = 0 Punkte

Aufgabe Nr. 22: Streichhölzer beidhändig einsammeln

Material: 1 Kästchen, 20 Streichhölzer

1 Versuch erlaubt

Instruktion: Vp sitzt am Tisch. Das Kästchen steht auf dem Tisch, parallel zur Tischkante und in leichter Reichweite des halbgebeugten Unterarmes der Vp. 10 Streichhölzer werden an jede Seite des Kästchens, parallel dazu, hingelegt. Die Hölzchen werden zueinander ebenfalls parallel gelegt, in Abständen von ca. 1,5 cm. Die dem Kästchen am nächsten liegenden Hölzchen sollen ca. 2,5 cm von diesem entfernt sein. Vl demonstriert und sagt:

„Paß auf, was ich mache. Sieh, ich nehme ein Streichholz in jede Hand und lege sie dann beide zu gleicher Zeit in das Kästchen (Vl legt dann die Hölzer wieder zurück). Nun versuche du, so schnell du kannst, die Hölzchen in das Kästchen zu legen. Beginne mit den Hölzern, die direkt neben dem Kästchen liegen, und vergiß nicht, daß du zwei nehmen sollst, eines in jede Hand, und sie dann beide zur gleichen Zeit in das Kästchen legen sollst. Bitte, fang an!"

Vl notiert die zum Einsammeln benötigte Zeit.

Bewertung: Entscheidend ist die Zeit, die zum Durchführen der Aufgabe benötigt wird. Fünf Sekunden werden für jeden begangenen Fehler der benötigten Zeit hinzugezählt. Hineinwerfen von Hölzern in das Kästchen, Brechen des Rhythmus oder Aufnehmen von mehr als einem Hölzchen zur Zeit gelten als Fehler.

Punkte: männlich
0–22 Sekunden = 1 Punkt
23 und mehr Sekunden = 0 Punkte

Punkte: weiblich
0–23 Sekunden = 1 Punkt
24 und mehr Sekunden = 0 Punkte

SERETZKY:	0	1	2	3	4
Obere Extremitäten:				Teilsumme:	
Übung 1:		3	4	5	6
9:		bis 2,5	2,6 – 5,0	5,1 – 7,5	7,6 – 10
16:		bis 2,5	2,6 – 5,0	5,1 – 7,5	7,6 – 10
24:		bis 2,5	2,6 – 5,0	5,1 – 7,5	7,6 – 10
22:		bis 6	7 – 12	13 – 18	19 – 24

Aufgabe Nr. 6: Rückwärts gehen

Kein Material:

1 Versuch erlaubt

Instruktion: Vp soll 1,80 m rückwärts gehen, die Arme sollen dabei ungezwungen seitwärts hängen.

Vl demonstriert, indem ein Fuß jeweils hinter den anderen gesetzt wird, Spitze und Ferse aneinander.

„Ich möchte gerne, daß du so gehst."

Es empfiehlt sich, den Abstand von 1,80 m auf dem Fußboden zu markieren.

„Vergiß nicht, daß Fußspitze und Ferse bei jedem Schritt berühren müssen."

Bewertung: Vp darf nicht mehr als um 30 cm nach rechts oder links seitlich abweichen. Vp soll die Arme nicht zum Balancieren benutzen.

Punkte: 1. Versuch richtig = 1 Punkt
1. Versuch falsch = 0 Punkte

Aufgabe Nr. 11: Auf einem Bein stehen (Augen offen)

Kein Material

1 Versuch mit dem bevorzugten Bein erlaubt

Instruktion: Vp soll 10 Sekunden lang bewegungslos auf einem Bein stehen. Die Sohle des anderen Fußes soll dabei gegen die Innenseite des Standbeinknies gestellt werden. Die Handflächen sollen an der Außenseite der Oberschenkel liegen.

Vl demonstriert.

„Laß uns sehen, wie lange du auf einem Bein balancieren kannst. Halte deine Hände so und steh auf einem Bein. Nun nimm die Sohle des anderen Fußes gegen dein Knie und halt sie so."

Bewertung: Vp muß die Stellung mindestens 10 Sekunden halten. Versuch ist mißlungen, wenn der Fußboden mit dem gebeugten Bein berührt wird, die Balance verloren wird, die Hände von den Oberschenkeln genommen werden, oder die Vp auf den Fußspitzen steht.

Punkte: 1. Versuch richtig = 1 Punkt
1. Versuch falsch = 0 Punkte

Aufgabe Nr. 12: Fersen und Zehen im Stehen aneinandersetzen

Kein Material

1 Versuch erlaubt

Instruktion: Vp steht mit dem rechten Fuß unmittelbar vor dem linken Fuß. Die rechte Ferse berührt die linke Fußspitze. Beide Füße sollen in einer geraden Linie stehen. Die Augen sind geschlossen. Die Arme sollen zwanglos seitlich hängen, mit den Handflächen nach innen.

Vl demonstriert und sagt:

„Stell dich so hin mit geschlossenen Augen, bis ich halt sage."

Bewertung: Die Haltung muß mindestens 15 Sekunden beibehalten werden. Der Versuch gilt als mißlungen, wenn Vp größere Körperbewegungen macht, z. B. Armschwenken oder Rumpfbeugen zur Balance, oder wenn Vp die Augen öffnet.

Punkte: 1. Versuch richtig = 1 Punkt
1. Versuch falsch = 0 Punkte

Aufgabe Nr. 33: Stehen auf einem Bein mit geschlossenen Augen

Kein Material

1 Versuch mit bevorzugtem Bein erlaubt

Instruktion: Vp soll mit geschlossenen Augen bewegungslos auf dem bevorzugten Bein stehen, wobei die Sohle des anderen Beines gegen die Innenseite des Knies des Standbeins gelegt wird. Die Handflächen sollen etwa an der Außenseite der Oberschenkel liegen.

„Wir wollen sehen, wie lange du mit geschlossenen Augen auf einem Bein balancieren kannst. Die Fußsohle soll glatt auf dem Fußboden stehen. Stehe so wie ich auf einem Bein (vormachen) und lege die Fußsohle des anderen Beins gegen dein Knie."

Vl demonstriert.

Bewertung: Die Stellung muß 10 Sekunden eingehalten werden. Der Versuch gilt als gelungen, wenn die Vp mit dem anderen Bein nicht den Boden berührt, wenn sie die Hände nicht von den Oberschenkeln nimmt und nicht auf den Fußspitzen steht. Die Augen müssen geschlossen sein.

Punkte: 1. Versuch richtig = 1 Punkt
1. Versuch falsch = 0 Punkte

Aufgabe Nr. 27: Balancieren auf Zehnspitzen (Augen zu)

Kein Material

1 Versuch erlaubt

Instruktion: Vp soll wenigstens 15 Sekunden auf Zehenspitzen mit geschlossenen Augen stehen. Die Handflächen sollen lose an der Außenseite der Oberschenkel liegen.

Bewertung: Vp muß mindestens 15 Sekunden auf Zehenspitzen mit geschlossenen Augen stehen können. Körperbewegungen zur Erhaltung der Balance, oder Kniebeugen, oder geringe Bewegung der Fußknöchel, sind erlaubt, solange die Hacken nicht den Boden berühren. Die Aufgabe gilt als nicht gelöst, wenn die Füße auf dem Boden verschoben werden, wenn die Lage auf den Fußspitzen nicht eingehalten wird oder wenn die Vp die Augen öffnet.

Punkte: 1. Versuch richtig = 1 Punkt
1. Versuch falsch = 0 Punkte

„Ich möchte sehen, ob du (vormachen) so auf Zehenspitzen stehen kannst bei geschlossenen Augen; bis ich halt sage. Nun fang an."

2. Untere Extremitäten: Teilsumme:

Übung					
6:		bis 45	46 - 90	91 - 135	136 -
11:		bis 2,5	2,6 - 5,0	5,1 - 7,5	7,6 -
12:		bis 4	5 - 8	9 - 12	13 -
33:		bis 2,5	2,6 - 5,0	5,1 - 7,5	7,6 -
27:		bis 4	5 - 8	9 - 12	13 -

Aufgabe Nr. 4: Rhythmisches Klopfen mit Fingern und Füßen

Kein Material

1 Versuch erlaubt

Instruktion: Vp soll im Sitzen mit den Fußsohlen rhythmisch auf den Fußboden klopfen. Die Bewegung soll abwechselnd mit jedem Fuß ausgeführt werden, in beliebigem Tempo. Zur gleichen Zeit soll der gleichseitige Zeigefinger auf die Tischplatte klopfen. Finger- und Fußklopfen soll gleichzeitig erfolgen.

Vl demonstriert mehrfach, um einen Rhythmus zu zeigen.

„Wir wollen sehen, ob du diese beiden Dinge zur gleichen Zeit tun kannst. Mache eine Faust und strecke diesen Zeigefinger so aus. Nun klopfe mit dem rechten Fuß auf den Fußboden und klopfe gleichzeitig mit dem rechten Zeigefinger auf den Tisch. Wir wollen sehen, ob du das verstanden hast. Benutze erst die eine Hand und den Fuß und dann die andere Hand und den anderen Fuß. Die rechte Hand mit dem rechten Fuß und die linke Hand mit dem linken Fuß."

„Klopfe solange, bis ich halt sage."

Bewertung: Versuch ist gelungen, wenn das rhythmische Klopfen mindestens 20 Sekunden lang durchgeführt wird. Der Versuch ist mißlungen, wenn der Rhythmus der Bewegungen geändert wird, oder wenn das Klopfen mit dem Finger nicht mit dem des Fußes übereinstimmt.

Punkte: 1. Versuch richtig = 1 Punkt
1. Versuch falsch = 0 Punkte

Aufgabe Nr. 19: Fadenaufwickeln im Gehen

Material: Zwirnsfadenspule

1 Versuch mit bevorzugter Hand erlaubt

Instruktion: Die Vp soll einen Faden von 1,95 m Länge so schnell sie kann um ihren Zeigefinger wickeln und dabei umhergehen.
Vl macht vor und sagt:

Der Vp wird der abgewickelte Faden gegeben, an dessen Ende die daran befestigte Spule baumelt.

Der Vl nimmt die Zeit.

„Ich möchte, daß du im Zimmer umhergehst, und dabei den Faden, den du in einer Hand hältst, während des Gehens um deinen Finger wickelst."

„Wickele so schnell du kannst und hör nicht auf, umherzugehen beim Aufwickeln. Bitte, fang an!"

Bewertung: Wenn der Rhythmus von gleichzeitigem Umhergehen und Aufwickeln mehr als dreimal unterbrochen wird, wird der Versuch als vollständig mißlungen gewertet. Der Vl soll die Vp auf begangene Fehler hinweisen bis zu einem Maximum von 3 Hinweisen ohne Folgen. Zeitgrenze beachten!

Punkte: männlich
0–15 Sekunden = 1 Punkt
16 und mehr Sekunden = 0 Punkte

Punkte: weiblich
0–20 Sekunden = 1 Punkt
21 und mehr Sekunden = 0 Punkte

Aufgabe Nr. 31: Klopfen mit den Füßen und Kreise beschreiben mit den Zeigefingern

Kein Material

1 Versuch erlaubt

Instruktion: Vp sitzt und hält die Arme seitlich horizontal ausgestreckt. Die Füße berühren den Fußboden. Vp soll in beliebigen Rhythmus mit beiden Füßen abwechselnd auf den Fußboden klopfen und gleichzeitig mit den beiden Zeigefingern Kreise beschreiben. Vl macht vor und sagt:

„Wir wollen sehen, ob du diese zwei Dinge zur gleichen Zeit kannst. Mach eine Faust und streck diesen Zeigefinger aus. Nun strekke deine Arme so aus (vormachen). Nun versuche mit beiden Fingern Kreise zu zeichnen, während du zur gleichen Zeit mit den Füßen so aufklopist. Bewege die Hand nicht mit, nur die Finger sollen die Kreise machen."

Bewertung: Die Leistung soll mindestens 15 Sekunden anhalten. Der Versuch gilt als mißlungen, wenn der Rhythmus einer der Bewegungen sich ändert, oder wenn andere Figuren als Kreise beschrieben werden. Nur die Finger, nicht die ganze Hand bewegen!

Punkte: 1. Versuch richtig = 1 Punkt
1. Versuch falsch = 0 Punkte

Aufgabe Nr. 32: Mit Füßen und Fingern klopfen

Kein Material

1 Versuch erlaubt

Instruktion: Vp sitzt an einem Tisch und klopft abwechselnd mit den beiden Füßen auf den Boden in einem selbstgewählten Rhythmus. Die Zeigefinger beider Hände klopfen zusammen auf den Tisch, aber nur, wenn der rechte Fuß auf den Boden schlägt. Vl demonstriert zunächst.

Vl muß sicherstellen, daß Vp die Anweisung richtig verstanden hat. Vp soll sich vor Beginn bequem hinsetzen.

„Laß sehen, ob du diese beiden Dinge zu glei cher Zeit machen kannst. Du sollst auf den Boden klopfen, zuerst mit einem Fuß und dann mit dem anderen. Wenn du mit dem rechten Fuß auf den Boden klopfst, dann sollst du zur gleichen Zeit mit diesen beiden Fingern (vormachen) auf den Tisch klopfen. Vergiß nicht, du sollst nicht auf den Tisch klopfen, wenn du mit dem linken Fuß auftrittst."

Bewertung: Versuch gilt als gelungen, wenn in 20 Sekunden ein annähernder Rhythmus eingehalten wird, wenn Finger und rechter Fuß zugleich klopfen, und wenn die beiden Zeigefinger zur gleichen Zeit auf den Tisch klopfen.

Punkte: 1. Versuch richtig = 1 Punkt
1. Versuch falsch = 0 Punkte

Aufgabe Nr. 14: Gebückt auf den Zehnspitzen steher. (Augen zu)

Kein Material

2 Versuche (wenn nötig) erlaubt

Instruktion: Vp soll, in halbgeduckter Stellung, auf den Zehenspitzen stehen. Dabei sollen die Knie um 45° gebeugt sein und die Arme seitlich horizontal gehalten werden. Die Füße sollen parallel im Abstand von 30 cm stehen.

„Kannst du sicher stehen? Laß sehen, ob du auf den Zehenspitzen stehen und mit den Armen die Balance halten kannst, wenn du deine Augen schließt." Vl demonstriert. „Vergiß nicht, du mußt mit gebeugten Knien auf den Zehenspitzen stehen, mit geradegestreckten Armen und geschlossenen Augen. So, nun fang an!"

Bewertung: Die Stellung muß bei jedem Versuch 10 Sekunden gehalten werden. Der Versuch gilt als mißglückt, wenn Vp fällt, das Gewicht auf die Ferse verlagert, den Fußboden mit den Händen berührt oder den Platz wechselt. Die Arme sollen in wirklich gerader, horizontaler Haltung sein.

Punkte: 1. und/oder 2. Versuch richtig = 1 Punkt
beide Versuche falsch = 0 Punkte

3. Kombination: Teilsumme:

Übung 4:	/	bis 5	6 - 1o	11 - 15	16 - 2o
19:		bis 35	3o - 26	25 - 21	2o - 15
31:		bis 5	6 - 1o	11 - 15	16 - 2o
32:		bis 5	6 - 1o	11 - 15	16 - 2o
14:		bis 2,5	2,6 - 5,o	5,1 - 7,5	7,6 - 1o

GESAMTSUMME:

BEMERKUNGEN:

	Testdatum:	Vortest
Name:		Nachtest
geb.:	TA	Versuchsgruppe
Anschrift:	m. w.	Kontrollgruppe
A. HAWIE :	GF	
	Bemerkungen:	ausgesch.

B. OSERETZKY:	0	1	2	3	4

1. Obere Extremitäten: Teilsumme:

Übung 1:		3	4	5	6
9:		bis 2,5	2,6 - 5,o	5,1 - 7,5	7,6 - 1
16:		bis 2,5	2,6 - 5,o	5,1 - 7,5	7,6 - 1
24:		bis 2,5	2,6 - 5,o	5,1 - 7,5	7,6 - 1
22:		bis 6	7 - 12	13 - 18	19 - 2

2. Untere Extremitäten: Teilsumme:

Übung 6:		bis 45	46 - 9o	91 - 135	136 - 1
11:		bis 2,5	2,6 - 5,o	5,1 - 7,5	7,6 - 1
12:		bis 4	5 - 8	9 - 12	13 - 1
33:		bis 2,5	2,6 - 5,o	5,1 - 7,5	7,6 - 1
27:		bis 4	5 - 8	9 - 12	13 - 1

3. Kombination: Teilsumme:

Übung 4:		bis 5	6 - 1o	11 - 15	16 - 2
19:		bis 35	3o - 26	25 - 21	2o - 1
31:		bis 5	6 - 1o	11 - 15	16 - 2
32:		bis 5	6 - 1o	11 - 15	16 - 2
14:		bis 2,5	2,6 - 5,o	5,1 - 7,5	7,6 - 1

GESAMTSUMME:

C. BEMERKUNGEN:

Méd. Diagn.:

WIP-Dahl
Form 72

WIP

REDUZIERTER WECHSLER-INTELLIGENZTEST

Verlag Anton Hain KG, Meisenheim/Glan • Nachdruck und Vervielfältigung verboten

Adapted under special arrangements with Verlag Hans Huber, Bern und Stuttgart, the owner of the german copyright

Name: _____

Vorname: _____ Geschl.: _____

Beruf: _____

Schulbildung: _____

Anschrift: _____

	Jahr	Monat	Tag
Testdatum:			
Geb.Datum:			
Alter:			

ERGEBNIS				
Untertests	RW	GW	T/T*	IQ
1. AW				
2. GF				
3. BE				
4. MT				
GESAMT				

TRANSFORMATIONSTABELLE

Test AW		Test GF		Test BE		Test MT	
RW	GW	RW	GW	RW	GW	RW	GW
0	= 10	0	= 9	0–3	= 6	0–1	= 8
1–2	= 12	1–2	= 11	4	= 7	2–4	= 10
3–4	= 14	3–4	= 13	5	= 9	5–7	= 13
5–6	= 16	5–6	= 14	6	= 12	8–10	= 15
7	= 19	7–8	= 16	7	= 13	11–12	= 17
8–9	= 21	9	= 18	8	= 15	13–15	= 20
10–11	= 23	10–11	= 20	9	= 16	16–18	= 22
12–13	= 25	12–13	= 21	10	= 18	19–21	= 24
14–15	= 27	14–15	= 23	11	= 19	22–23	= 27
16	= 30	16–17	= 25	12	= 23	24–26	= 29
17–18	= 32	18–19	= 27	13	= 24	27–29	= 31
19–20	= 34	20–21	= 28	14	= 26	30–32	= 34
21–22	= 36	22–23	= 30	15	= 27	33–34	= 36
23–24	= 38	24	= 32			35–37	= 38
25	= 40					38–40	= 41
						41–42	= 43

Statistische Daten siehe:

Übersetzung und Adaptation des HAWIE und Entwicklung einer reduzierten Testform. Verlag Anton Hain, Meisenheim/Glan, 1968.
Zur Validität des Intelligenzquotienten im WIP. Psychol. Beitr., Vol. 14 (1972).
WIP, Reduzierter Wechsler-Intelligenztest. Anweisung, Auswertung, statistische Angaben, Kommentar. Verlag Anton Hain, Meisenheim/Glan, 1972.

1. ALLGEMEINES WISSEN (AW)	RW
1. Präsident	
2. Thermometer	
3. Gummi	
4. Rom	
5. Pfund	
6. Wochen	
7. Japan	
8. Verein.St.	
9. Frau	
10. Ägypten	
11. Herz	
12. Brasilien	
13. Faust	
14. Einwohner	
15. Entfernung	
16. Koran	
17. Südpol	
18. Helene	
19. Vatikan	
20. Flugzeug	
21. Komödie	
22. Ethnologie	
23. Mimikry	
24. Modus vivendi	
25. Apokryphen	

2. GEMEINSAMKEITENFINDEN (GF)	RW
1. Apfelsine – Banane	
2. Mantel – Kleid	
3. Hund – Löwe	
4. Wagen – Fahrrad	
5. Tageszeitung – Radio	
6. Luft – Wasser	
7. Holz – Alkohol	
8. Auge – Ohr	
9. Ei – Samen	
10. Gedicht – Standbild	
11. Lob – Strafe	
12. Fliege – Baum	

3. BILDERGÄNZEN (BE)			
Aufgabe	Zeit	Lösung	RW
1. Mädchen			
2. Mann			
3. Gesicht			
4. Karte			
5. Krebs			
6. Schwein			
7. Schiff			
8. Tür			
9. Uhr			
10. Krug			
11. Spiegel			
12. Haar			
13. Glühbirne			
14. Frau			
15. Sonne			

4. MOSAIK-TEST (MT)			
Muster	Zeit	Erfolg	RW
1. (75")			
2. (75")			
3. (75")			
4. (75")			
5. (150")			
6. (150")			
7. (195")			

Probeaufgaben:

$\frac{3}{6}$ ✓ $\frac{7}{1}$ ✓ $\frac{3}{4}$ $\frac{5}{2}$ ✓

$\frac{2}{1}$	$\frac{5}{1}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{6}$
$\frac{3}{6}$	$\frac{6}{8}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{4}{6}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{7}{7}$	$\frac{9}{9}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{9}{9}$	$\frac{7}{7}$	$\frac{9}{9}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{8}{8}$	$\frac{9}{9}$	$\frac{9}{9}$	$\frac{7}{7}$	$\frac{8}{8}$
$\frac{2}{4}$	$\frac{2}{8}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{3}{7}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{6}{7}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{4}{8}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{5}{9}$	$\frac{7}{9}$

Urheberrechtlich geschützt. Copyright by Verlag für Psychologie · Dr. C. J. Hogrefe · Göttingen 1972

1	1 2/3	6 2/8	2 3/6	2 2/4	1 4/5	6 2/8	2 1/3	1 3/5	5 2/7	2 1/3	8 1/6	3 6/9	3 3/6	4 2/7	2 5/7	2 3/5	4 2/6	3 1/5	2 4/6	2 1/3
2	3 1/4	1 2/3	2 3/6	2 1/3	2 4/6	4 1/5	2 5/8	1 1/2	3 2/5	3 1/4	2 6/9	2 3/5	4 3/7	3 1/4	1 2/4	4 2/6	5 1/6	2 1/3	3 2/5	8 1/9
3	3 5/8	2 3/5	4 4/9	2 5/7	1 8/9	4 1/5	2 7/9	4 1/5	2 6/8	2 2/4	2 5/8	3 2/5	3 5/8	6 4/9	1 7/8	3 5/7	5 2/7	2 4/6	3 3/6	5 2/7
4	2 2/4	1 5/6	2 4/6	3 2/5	7 2/9	4 3/8	4 1/5	7 1/8	6 2/8	3 3/6	4 5/9	5 3/9	4 1/6	6 2/8	3 6/9	7 2/8	4 1/5	3 1/4	4 2/6	5 2/7
5	4 5/9	1 1/2	8 2/9	3 6/9	6 3/8	1 6/7	5 1/6	4 1/5	2 5/7	2 4/7	6 2/8	1 1/2	4 3/7	2 1/3	5 6/9	4 2/6	7 1/8	8 2/9	2 4/6	1 2/3
6	2 2/4	1 5/7	3 1/4	2 2/4	3 5/8	7 2/9	4 2/6	8 1/9	2 1/3	5 2/7	2 2/4	6 4/9	4 2/8	1 2/3	3 9/9	7 1/8	3 3/6	2 4/6	4 1/5	4 2/6
7	4 2/6	2 3/5	2 5/7	4 2/7	3 3/6	3 6/9	4 1/6	2 1/3	5 2/7	1 3/5	2 1/3	6 2/8	1 4/5	2 2/4	2 3/6	6 2/8	1 2/3	2 2/7	6 1/7	4 2/6
8	2 5/8	4 1/5	2 4/6	2 1/3	2 3/6	1 2/3	3 1/4	2 5/7	1 5/6	1 2/4	6 2/9	3 3/6	2 6/8	3 2/5	4 3/6	2 2/4	4 1/5	5 5/8	2 1/3	2 4/6
9	7 2/9	4 3/7	3 2/5	4 3/6	2 3/5	1 3/4	2 2/4	4 3/7	3 1/4	1 7/8	2 6/8	4 5/8	3 3/6	5 2/7	3 2/6	2 4/6	5 2/7	3 5/7	1 7/8	6 4/9
0	6 2/8	3 1/4	4 1/5	7 2/8	3 6/9	6 2/8	4 1/6	5 3/9	4 5/9	3 3/6	6 2/8	7 1/8	4 1/5	4 3/8	7 2/9	3 2/5	2 4/6	2 2/4	8 2/9	2 1/3
1	5 4/9	2 1/3	3 3/7	6 3/9	3 2/5	4 4/9	1 3/4	4 3/7	8 2/9	1 2/3	2 4/6	8 2/9	7 1/8	4 2/6	1 6/9	2 1/3	4 3/7	1 1/2	6 2/8	2 4/7
2	2 2/5	8 1/9	4 4/8	7 2/9	3 5/8	2 2/4	3 1/4	1 5/7	2 2/4	3 4/7	5 1/6	9 1/9	6 2/8	3 3/6	4 3/8	3 1/4	1 7/8	5 2/7	3 3/6	2 1/3
3	2 2/4	1 4/5	6 2/8	2 1/3	1 3/5	5 2/7	2 1/3	4 1/6	3 6/9	3 3/6	4 2/7	2 5/7	2 3/5	4 2/6	3 1/5	2 4/6	2 1/3	4 4/8	3 2/5	2 1/3
4	2 1/3	2 4/6	4 1/5	2 5/8	1 3/4	3 2/5	3 1/4	2 6/9	2 3/5	4 3/7	3 1/4	1 2/4	5 2/7	5 1/6	2 1/3	3 2/5	8 1/9	5 1/7	2 4/6	2 1/3
5	2 5/7	1 8/9	4 1/5	2 7/9	4 1/5	2 6/8	2 2/4	2 5/9	3 2/5	3 5/8	6 4/9	1 7/8	3 5/7	5 2/7	2 4/6	3 3/6	5 2/7	3 3/6	4 5/8	2 6/8

3 4/7	4 1/5	2 3/5	1 5/6	2 6/8	1 4/5	2 4/7	3 4/7	1 7/8	4 2/6	1 7/7	2 2/4	3 3/6	6 2/9	1 2/4	1 5/6	2 5/7	3 4/7	2 2/5	1 3/4	2 4/6	△ TZC
5 3/8	4 1/5	2 2/4	4 3/6	3 2/5	2 6/8	2 2/4	1 3/4	2 3/5	4 3/6	3 2/5	4 3/7	7 2/8	2 6/8	3 4/7	6 2/9	2 7/9	8 1/9	1 1/2	5 4/8	4 3/7	
1 7/8	3 1/4	4 3/7	3 1/4	6 2/8	7 2/9	5 5/9	2 2/4	4 5/9	8 4/9	3 1/4	7 1/8	1 4/5	6 1/7	5 3/8	7 1/9	3 4/7	2 6/9	3 1/4	3 2/5	2 3/4	
3 4/7	3 3/6	4 4/8	7 2/9	4 2/6	5 4/9	2 1/3	8 2/9	3 2/5	1 3/4	4 4/9	3 2/5	6 3/9	3 3/7	2 1/3	5 4/9	2 1/4	2 7/9	6 2/9	3 4/7	2 6/8	
9 1/9	3 5/8	5 2/7	4 3/6	3 5/8	5 2/7	3 4/7	1 8/9	4 4/8	3 3/6	2 3/6	3 5/8	6 2/8	3 2/5	3 3/7	5 1/6	3 4/7	7 2/9	2 6/8	3 4/7	6 2/9	
3 7/9	4 1/5	3 3/6	6 3/9	1 2/3	5 1/9	9 2/9	3 1/4	1 2/3	7 4/9	2 1/3	6 3/9	2 3/6	8 1/9	1 1/2	5 3/8	4 3/7	4 5/8	2 2/4	5 4/9	7 2/9	
1 4/5	2 6/8	1 5/6	2 3/5	4 1/6	3 4/7	2 1/3	3 2/6	4 4/8	2 1/3	2 4/6	3 1/5	2 3/5	2 6/9	3 1/4	1 2/5	8 3/4	1 2/9	4 1/2	5 4/9	2 1/3	
2 1/3	5 1/6	4 2/6	1 2/4	3 1/4	4 3/7	2 7/9	4 1/5	1 8/9	2 5/7	4 4/9	2 3/5	3 5/8	2 7/9	6 2/9	3 4/7	2 6/8	7 4/9	2 1/3	6 3/9	2 3/6	
2 2/4	2 6/8	4 1/5	1 5/6	2 2/4	3 4/7	7 1/8	5 3/8	6 1/7	1 4/5	7 1/8	3 1/4	8 1/9	4 5/8	2 2/4	5 5/9	7 2/9	4 1/5	6 2/7	2 4/7	5 2/8	
4 4/8	3 3/6	3 4/7	5 2/7	8 1/9	4 3/7	5 2/7	4 2/6	3 1/5	5 1/6	1 6/7	6 3/8	3 6/9	8 2/9	1 1/2	4 5/9	2 1/3	3 3/6	6 2/9	1 2/4	1 5/6	
6 2/8	3 5/8	2 3/6	3 3/6	4 4/8	1 8/9	3 4/7	5 2/7	3 2/7	4 5/8	5 3/6	3 2/7	9 1/9	4 1/5	6 2/7	2 4/6	5 2/8	2 3/5	1 8/9	2 5/7	5 1/6	
7 3/9	3 1/4	1 9/9	4 2/6	2 4/6	3 5/6	3 1/4	1 8/9	5 3/8	3 6/8	7 2/9	1 7/8	4 1/5	2 3/5	1 9/9	2 5/7	5 1/6	2 7/9	3 5/8	2 3/5	4 4/9	
1 5/6	2 6/8	1 4/5	2 4/7	3 4/7	1 7/8	4 2/6	4 1/7	2 2/4	3 3/6	6 2/9	1 2/4	1 5/6	2 5/7	3 1/4	1 2/3	2 3/6	2 1/3	2 4/6	3 1/5	2 3/5	
4 3/6	3 2/5	2 6/8	2 2/4	1 3/4	2 3/5	4 3/6	3 2/5	4 3/7	7 2/9	2 6/8	3 4/7	6 2/9	2 7/9	3 5/8	2 3/5	4 4/9	4 3/6	5 2/7	3 6/9	9 1/9	
3 4/9	6 2/8	7 2/9	5 5/9	2 2/4	4 5/9	8 1/9	3 1/4	7 1/8	1 4/6	6 1/7	5 3/8	7 1/9	3 4/7	2 2/5	1 5/6	2 4/6	3 6/8	7 2/9	1 7/8	4 1/5	

rm ( )SW		Norm ( ) SW		V (O)	F (X)	Gesamt-Menge
Stanine		F - Stanine				

Geschlecht	m w	**Alter**	1 16 – 20 2 21 – 30 3 31 – 40 4 41 – 50 5 51 – 60

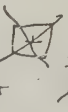
Personenstand	1 ledig 2 verheiratet 3 verwitwet 4 geschieden	**Schulabschluß**	1 Volksschule 2 Mittl. Reife 3 Abitur 4 Hochschule 5 Ingenieurschule 6 Höhere Handelsschule

Gewicht	1 unter 40 kg 2 41 – 45 3 46 – 50 4 51 – 55 5 56 – 60 6 61 – 65 7 66 – 70 8 71 – 75 9 76 – 80 10 81 – 85 11 86 – 90 12 91 – 95 13 96 – 100 14 101 – 105 15 über 105 kg	**Körpergröße**	1 unter 165 2 165 – 170 3 171 – 175 4 176 – 180 5 181 – 185 6 über 185

Berufsstellung

1 Freier Beruf oder Unternehmensleiter
2 Höherer Beamter oder leitender Angestellter
3 Beamter oder Angestellter
4 Selbständiger oder Landwirt
5 Facharbeiter, Arbeiter, Hausfrau, Rentner
6 Student oder Schüler
7 Sonstige

Bitte in dieses Heft nichts eintragen, sondern auf beiliegendes Blatt

Ankreuzen 
oder

Anleitung

Auf den nächsten Seiten werden Sie Aussagen über bestimmte Verhaltensweisen und Einstellungen vorfinden. Man kann ihnen zustimmen oder sie ablehnen. Da jeder Mensch das Recht zu eigenen Anschauungen besitzt, gibt es hier keine richtigen oder falschen Antworten, auch keine besseren oder schlechteren. Wir hätten nun gerne von Ihnen gewußt, welche Einstellungen und Verhaltensweisen auf Sie zutreffen, bzw. zutreffen würden, wenn Sie in einer entsprechenden Situation oder Position stünden. Jede Aussage können Sie mit „stimmt" oder „stimmt nicht" beantworten. Machen Sie bitte ~~einen Kreis~~ um das „+", wenn Sie der Aussage zustimmen, und wenn Sie nicht zustimmen, machen Sie bitte einen Kreis um „-".

ankreuzen

Beachten Sie bitte noch folgende Punkte:

1. Überlegen Sie bitte nicht erst, welche Antwort vielleicht den „besten Eindruck" machen könnte, sondern antworten Sie so, wie es für Sie persönlich gilt. Manche Fragen kommen Ihnen vielleicht sehr persönlich vor. Bedenken Sie aber, daß Ihre Antworten unbedingt vertraulich behandelt werden.

2. Denken Sie nicht lange über die einzelnen Aussagen nach, sondern geben Sie die Antwort, die Ihnen zunächst in den Sinn kommt.

3. Man kann zu einer Sache ganz unterschiedliche Einstellungen entwickeln. Vielleicht passen deshalb einige Aussagen nicht gut auf Sie. Kreuzen Sie aber trotzdem immer eine Antwort an, und zwar die, welche noch am ehesten für Sie zutrifft, bzw. zutreffen würde, wenn Sie in einer entsprechenden Situation oder Position stünden.

	stimmt (+)	stimmt (-)
1. Ich versuche, jeder Schwierigkeit aus dem Weg zu gehen.	+	
2. Unter Alkoholeinfluß würde ich mich nie an das Steuer eines Wagens setzen.	+	
3. Ob ich im Spiel gewinne oder verliere, ist mir gleich.	+	
4. Kinder sollten möglichst tun und lassen können, was sie wollen.	+	
5. Als Mieter sollte man immer danach streben, für seine Familie ein eigenes Haus zu bauen.	+	
6. Mir macht es Spaß, für andere Familienmitglieder etwas zu erreichen.	+	
7. Ich kann meine Gedanken jederzeit auf eine Sache konzentrieren.	+	
8. Kinder sollten immer gleich nach dem Mittagessen ihre Schulaufgaben machen.	+	
9. Ich habe viel geraucht.	+	
10. Kleinkinder haben wir nie alleine zu Hause gelassen, auch nicht wenn sie schliefen.	+	
11. Es steht nun einmal fest, daß der Mensch die gleichen Urahnen hat wie die heutigen Menschenaffen.	+	
12. Meine Freizeit gehört der Familie.	+	
13. Wenn ich mich sicher fühlte, bin ich schon einmal ohne zu bezahlen mit einem öffentlichen Verkehrsmittel (z. B. Straßenbahn) gefahren.	+	
14. Ich bin am glücklichsten, wenn ich allein bin.	+	
15. Kinder sind oft recht lästig.	+	
16. Sehr oft trinke ich Kräutertee; das hält jung und gesund.	+	
17. Manchmal habe ich Träume, die man am besten für sich behält.	+	
18. Die Fehler und Schwächen des Ehepartners sollten des häuslichen Friedens willen übersehen werden.	+	
19. Mir ist es gleichgültig, ob ich ein paar Pfund mehr oder weniger wiege.	+	
20. Es ist eine Ungerechtigkeit sondersgleichen, daß Frauen als Arbeiter grundsätzlich auch dann weniger verdienen als Männer, wenn sie die gleiche Tätigkeit verrichten.	+	
21. Meine Haare wasche ich mir nur, wenn es unbedingt sein muß.	+	
22. Auch moderne Musik kann sehr schön sein.	+	
23. Wenn ich mich nicht wohl fühle, bin ich manchmal recht verdrießlich.	+	
24. Ich habe nur ganz selten Tabletten geschluckt.	+	
25. Im Beisein eines Vorgesetzten habe ich über einen Arbeitskollegen nie etwas Schlechtes gesagt.	+	
26. Oft arbeite ich ohne jegliche Konzentration.	+	
27. Ich habe immer gegessen was mir schmeckt.	+	
28. Man muß Kindern gegenüber strenge Seiten aufziehen, sonst können sie sich später im Leben nicht durchsetzen.	+	
29. Ich gebe grundsätzlich nicht mit irgendetwas an.	+	
30. Eine zerrüttete Ehe sollte um der Kinder willen aufrecht erhalten werden.	+	

	stimmt (+)	stimmt nicht (–)
31. Kritik an meiner Person kann mich nicht verletzen.	+	–
32. Ich habe oft mit meinem Ehepartner über die Erziehung unserer Kinder gesprochen.	+	–
33. Bei mir gehört das Wochenende ausschließlich meiner Familie.	+	–
34. Im Urlaub denke ich fast nur an meine Gesundheit.	+	–
35. Ich achte stets darauf, vor den Kindern keinen Streit anzufangen.	+	–
36. Innerhalb meiner Familie gehe ich meine eigenen Wege.	+	–
37. Ich hatte relativ selten die Grippe.	+	–
38. Wie man sich bettet, so liegt man.	+	–
39. In meiner Jugend habe ich die tollsten Streiche gespielt.	+	–
40. Liebe geht durch den Magen.	+	–
41. Ich habe einen maßlosen Appetit.	+	–
42. Verglichen mit der Generation vor uns, sollte man das Geld ruhig etwas großzügiger ausgeben.	+	–
43. Man sollte nicht mehrere Arbeiten zugleich anfangen.	+	–
44. Manchmal gewöhne ich mich so an bestimmte Kleidungsstücke, Farben und Schnitte, daß ich mich nicht gerne auf etwas anderes umstelle.	+	–
45. Heutzutage kann man niemandem mehr trauen.	+	–
46. Wenn ich ausgehe, brauche ich mindestens eine halbe Stunde, um mich entsprechend zu kleiden und zu pflegen.	+	–
47. Oft meine ich, daß Leute hinter meinem Rücken Schlechtes über mich sprechen.	+	–
48. Ich habe es nicht gerne, wenn man in Gesprächen laufend das Thema wechselt.	+	–
49. Ich weiche ungern von einem einmal gefaßten Entschluß ab.	+	–
50. Ich bin weniger ehrgeizig als die meisten anderen.	+	–
51. Wenn ich eine wichtige Aufgabe durchführen muß, denke ich an nichts anderes mehr.	+	–
52. Ich lasse keine Gelegenheit aus, mir etwas Gutes zu tun.	+	–
53. Mein Blut kocht, wenn man mich zum Narren hält.	+	–
54. Man sollte sich nicht mit aller Welt duzen.	+	–
55. Wenn ich über die nötigen Mittel verfügte, würde ich ganz gerne öfter die Wohnung wechseln.	+	–
56. Man sollte den Berufsweg, den man einmal ergriffen hat, stets weiterverfolgen.	+	–
57. Ich habe wenig Hoffnung, in meinem Beruf noch weiter voran zu kommen.	+	–
58. Ich habe wahrscheinlich etwas zu wenig Selbstvertrauen.	+	–
59. Vor einer Prüfung bin ich nicht aus der Ruhe zu bringen.	+	–
60. Wenn ich etwas abschätzen soll, überlege ich erst lange und gebe erst dann mein Urteil ab.	+	–

	stimmt (+)	stimmt (−)
61. Ich verlasse meinen Arbeitsplatz erst, wenn ich ihn tadellos aufgeräumt habe.	+	−
62. Nicht wegen meiner Gesundheit, sondern weil es Spaß macht, habe ich Sport getrieben.	+	−
63. Wenn es die Mitmenschen nicht gäbe, würde ich mich wohl nur selten waschen und kämmen.	+	−
64. Manchmal habe ich laut geflucht.	+	−
65. Ich habe öfter schon mal Schlafmittel genommen.	+	−
66. Wenn jemand mit mir Streit beginnen möchte, halte ich mich zurück.	+	−
67. Ich beneide Leute, die nicht viel zu tun haben.	+	−
68. Es ärgert mich, wenn ich an Apparaten Knöpfe und Schalter sehe, die eigentlich überflüssig sind.	+	−
69. Manchmal ertappe ich mich dabei, daß ich irgendwelche unwichtigen Dinge zähle.	+	−
70. Nur oberflächliche Menschen streben danach, immer das Neueste zu besitzen.	+	−
71. Ich gehe immer erst dann über einen Zebrastreifen, wenn ich sicher bin, daß die Kraftfahrzeuge auch wirklich stehen bleiben.	+	−
72. Ich möchte gerne eine richtige Weltreise machen.	+	−
73. Man sollte einem Fremden niemals so schnell trauen, auch wenn er einen guten Eindruck macht.	+	−
74. Ich habe Arbeiten gerne, die mich voll und ganz in Anspruch nehmen.	+	−
75. Meine Freunde haben mich manchmal faul genannt.	+	−
76. Menschen, die auch nach der Arbeitszeit von ihrem Beruf sprechen, kann ich nicht ausstehen.	+	−
77. Ich achte sehr darauf, wie ich angezogen bin.	+	−
78. Im Berufsleben darf man kein Risiko eingehen.	+	−
79. Ich wäre (bin) gerne beim Staat beschäftigt; der kann einen nicht bei jeder Wirtschaftskrise gleich auf die Straße setzen.	+	−
80. Oft vermeide ich es, meinen Gesprächspartnern in die Augen zu sehen.	+	−
81. Es fällt mir nicht schwer, mich von alten Dingen zu trennen. Ich leiste mir lieber öfter mal was Neues.	+	−
82. Mit meinem Vater habe ich mich immer gut verstanden.	+	−
83. Wenn ich zu einem Menschen Zuneigung gefaßt habe, fällt es mir schwer, mich von ihm zu lösen.	+	−
84. Der Begriff der „Sünde" ist notwendig, und ich glaube, daß Sünden bestraft werden.	+	−
85. Wo ich es mir erlauben kann, gehört es zu meinen bevorzugten Gewohnheiten, die Beine hochzulegen.	+	−
86. Für gute Leistungen in der Schule bin ich von meinen Eltern immer gelobt worden.	+	−
87. Ich liebe besonders solche Arbeiten, bei denen man nicht andauernd durch irgend etwas Unvorhergesehenes gestört wird.	+	−
88. Ich habe es gelernt, mir meine Zeit genauestens einzuteilen.	+	−
89. Um kein schlechtes Gewissen zu bekommen, sollte man seine Arbeit immer gründlich ausführen.	+	−
90. Schon als junger Mensch sollte man sich um einen sicheren Beruf bemühen.	+	−

	stimmt (+)	stimmt nicht (–)
91. Seinen Beruf sollte man möglichst nicht wechseln.	+	–
92. Wenn man von zu Hause weggeht, sollte man sich vergewissern, ob man genügend Geld einstecken hat.	+	–
93. Ich gebe manchmal zu schnell etwas zu.	+	–
94. Frauen, die nicht mehr ganz jung sind, sollten auf modische Kleidung verzichten.	+	–
95. Immer das Neueste haben zu wollen, verdirbt den Charakter.	+	–
96. Modern sein wollen heißt, sich dem Geschmack der Masse anpassen.	+	–
97. Modische Kleidung unterstreicht die persönliche Note.	+	–
98. Nur Teenager sollten alles Neue in der Mode mitmachen.	+	–
99. Ich achte beim Einkaufen genauestens auf den Preis.	+	–
100. Die ständig wechselnde Mode bringt immer wieder Abwechslung und neuen Reiz in das Alltagsleben.	+	–
101. Viele alte und unmoderne Dinge sind einem mit der Zeit so lieb geworden, daß man sich nur schwer von ihnen trennen kann.	+	–
102. Ich kann es einfach nicht leiden, wenn etwas begonnen wird und dann unfertig bleibt.	+	–
103. Abends braucht man seine Ruhe.	+	–
104. Wenn andere Leute meinen, ich würde etwas nicht richtig anfangen, neige ich dazu, mein Vorhaben aufzugeben.	+	–
105. Als Kind habe ich selbst ganz gerne andere gequält.	+	–
106. Es ist nicht recht, wenn Eltern den Verlobten ihrer Tochter im Hause übernachten lassen.	+	–
107. Leute, die immer das Neueste haben, wollen den Neid ihrer Umgebung erregen.	+	–
108. Die Kinofilme sind viel interessanter geworden, seit man in der Darstellung von Sex großzügiger geworden ist.	+	–
109. Es ist mir peinlich, einen gekauften Geschenkartikel später wieder umzutauschen.	+	–
110. Ich mache mir häufig Sorgen über mögliches Mißgeschick.	+	–
111. Manchmal habe ich das Gefühl, als ob sich irgend etwas Schreckliches ereignen könnte.	+	–
112. Bevor ich ins Bett gehe, schaue ich oft noch nach, ob auch alles einbruchsicher verschlossen ist.	+	–
113. Ich habe nur dann Erfolgsgefühle, wenn meine Leistungen meine Erwartungen in einem gehörigen Maße überschreiten.	+	–
114. Arbeit macht das Leben süß.	+	–
115. Weil mir die Bosselei Spaß macht, würde ich kleinere Reparaturen am Auto am liebsten selbst ausführen.	+	–
116. Wenn es technisch und finanziell möglich wäre, würde ich ohne Zögern eine Reise zum Mond unternehmen.	+	–
117. Mit Ausländern würde ich mich nur dann in deren Landessprache unterhalten, wenn ich sie fließend sprechen könnte.	+	–
118. Ein zurückhaltendes Benehmen wirkt auf mich am besten.	+	–
119. Eine elektrische Nähmaschine kann auch Männer begeistern.	+	–
120. Es gibt so Vieles, worüber man sich ärgern muß.	+	–

	stimmt (+)	stimmt
121. Ich würde sehr gern Gesellschaftsreisen machen.	+	
122. Manche Menschen bezeichnen mich als Einzelgänger.	+	
123. Ich stecke mir leicht höhere Ziele als ich erreichen kann.	+	
124. Die Angst, den Arbeitslohn nicht verdient zu haben, bewirkt, daß man etwas leistet.	+	
125. Mit wenigen zusammen zu sein, finde ich netter als mit einer großen Gruppe.	+	
126. Menschen, die immer alles als erste haben wollen, tun dies nur, um anzugeben.	+	
127. Wenn ich mich sehr ärgere, spüre ich das am ganzen Körper.	+	
128. Eine Stereoanlage ist ein schönes Spielzeug.	+	
129. Kinder müssen vor allem zur Sparsamkeit erzogen werden.	+	
130. Meine Eltern haben sich früher sehr wenig um meine Schularbeiten gekümmert.	+	
131. Wenn man allein in eine fremde Stadt kommt, ist es sehr schwierig, Menschen kennenzulernen.	+	
132. Es macht mir Spaß, Mittelpunkt von Gesellschaften zu sein.	+	
133. Ich schlafe gern und viel.	+	
134. Für meine wenigen Freunde finde ich immer Zeit, für gesellige Veranstaltungen dagegen fast nie.	+	
135. Vor Psychologen sollte man keine Hemmungen haben, von sonst verschwiegenen Gedanken und Vorstellungen zu berichten.	+	
136. Ich habe einen geschulten Blick für Sonderangebote.	+	
137. Es fällt mir nicht immer ganz leicht, mein Geld richtig einzuteilen.	+	
138. Wenn ich etwas kaufe, muß es mir gefallen; deshalb schau ich auch erst garnicht nach den Preisen.	+	
139. Jemand, der hauptsächlich an sein eigenes Glück denkt, verdient keine Achtung.	+	
140. Die meisten Parties finde ich langweilig oder verkrampft.	+	
141. Es ist einem unangenehm, wenn ein Arzt private Angelegenheiten berührt.	+	
142. Ich pflege gerne Kontakt zu Personen, die gesellschaftlich oder beruflich über mir stehen.	+	
143. Arbeitskollegen gegenüber bin ich witzig und schlagfertig.	+	
144. Ich bastle gerne Dinge zusammen und auseinander.	+	
145. Es wirkt doch komisch, wenn Erwachsene sich in vollem Ernst über Spielautos unterhalten.	+	
146. Oft rege ich mich zu rasch über jemanden auf.	+	
147. Wenn es mir nützt, daß ich private Dinge anderen mitteile, werde ich es ohne Zögern tun.	+	
148. Wenn es mir möglich wäre, würde ich gerne Soldat sein.	+	
149. Ich sehe gerne Wildwest-Filme.	+	
150. Es würde mir bestimmt Spaß machen, Jäger zu sein.	+	
151. Die Unversehrtheit der Privatsphäre geht wissenschaftlichen Bedürfnissen vor.	+	
152. Ich war einmal so wütend über jemanden, daß ich ihm eine runtergehauen habe.	+	

	stimmt (+)	stimmt nicht (–)
153. Wer nicht zu den „Alten" gerechnet werden will, sollte sich möglichst schnell der jeweiligen Haarmode anpassen.	+	–
154. Als Kind macht es einem Spaß, wenn andere vom Lehrer Prügel beziehen.	+	–
155. Gemeinschaft macht manchmal gemein.	+	–
156. Wer in seinem Beruf oder Fach auf dem laufenden bleibt, ist auch in seiner Kleidung nicht von gestern.	+	–
157. Moderne Tänze braucht man nicht unbedingt zu lieben, man sollte sie zumindest jedoch kennen.	+	–
158. Mittel, die man aufspritzen oder aufsprühen kann, machen mir Spaß.	+	–
159. Ich finde garnichts dabei, auch einmal Schulden zu machen.	+	–
160. Ich kaufe allenfalls dann etwas Neues, wenn ich das Geld dafür habe; Kredite aufnehmen und auf Pump kaufen – das ist nicht meine Sache.	+	–
161. Meine Mutter war zu besorgt um mich.	+	–
162. Persönliche, intime Angelegenheiten sollte man auch guten Bekannten nicht mitteilen.	+	–
163. Auch in dichtem Verkehr kann man ein wenig mit Risiko fahren; die anderen passen ja auch auf.	+	–
164. Ich lasse mich gerne verwöhnen.	+	–
165. Im Umgang mit anderen fühle ich mich manchmal etwas hilflos.	+	–
166. Die Wissenschaft hat herausgefunden, daß man sich soviel wie möglich erholen soll.	+	–
167. Einem Arzt sollte man ohne Schamgefühl jede Frage wahrheitsgetreu beantworten.	+	–
168. Kranken Menschen bin ich meist aus dem Weg gegangen.	+	–
169. Als Kleinkind soll ich einen sehr aufgeweckten Eindruck gemacht haben.	+	–
170. Wenn ich in meiner Jugend Sport trieb, habe ich oft darauf geachtet, mich nicht zu überanstrengen.	+	–
171. Die Menschheit geht am Rauchen und Trinken zugrunde.	+	–
172. Psychologische Tests, bei denen man nicht weiß, was sie erfragen, sollte man nicht mitmachen.	+	–
173. Wenn ich mal zu viel gegessen hatte, kam mir nie der Gedanke, daß dies meinem Körper schaden könnte.	+	–
174. Das Rauchen könnte ich mir nicht abgewöhnen.	+	–
175. Die Ausfragerei von manchen in bezug auf politische Einstellungen ist einem sehr unangenehm.	+	–
176. Wenn äußere Umstände mich nicht immer wieder unverhältnismäßig stark zurückgeworfen hätten, wäre aus mir bestimmt noch mehr geworden.	+	–
177. Man sollte wirklich alles daran setzen, Kindern ihre unschuldigen Vorstellungen über das Verhältnis zwischen Mann und Frau zu bewahren.	+	–
178. Erkältungskrankheiten hat man so schnell gefangen, daß man wirklich jeden Luftzug vermeiden sollte.	+	–
179. Ich habe meine Kinder nie geschlagen.	+	–
180. Fragebogen, in denen nach Häufigkeit oder Regelmäßigkeit sexueller Beziehungen gefragt wird, sollte man nicht mitmachen.	+	–

	stimmt (+)	stimmt nicht (-)
181. Kinder müssen essen, was auf den Tisch kommt.	+	
182. Für meine Gesundheit habe ich alles getan.	+	
183. Schon in meiner Jugend bin ich relativ schnell müde geworden.	+	
184. Wenn ich Zeit hätte, würde ich mich täglich zweimal baden.	+	
185. Ich bin noch nie richtig wütend geworden.	+	
186. Um des häuslichen Friedens wegen habe ich oft Fehler meines Ehepartners übersehen.	+	
187. Ich bin ganz selten ohne meinen Ehepartner in eine Gaststätte gegangen.	+	
188. Ich mache mir oft Gedanken um unsere Familie.	+	
189. Einem guten Staatsbürger sollte Gesetzestreue letzten Endes wichtiger sein als seine eigene Meinung.	+	
190. Eine Reise mit der Familie muß vorher genauestens vorbereitet sein.	+	
191. Manchmal habe ich andere Menschen um etwas beneidet.	+	
192. Manchmal habe ich Ereignisse stark übertrieben wiedergegeben.	+	
193. Meinen Kindern war ich stets ein(e) guter Vater (Mutter).	+	
194. Lehrer, die Kindern im Spiel etwas beibringen wollen, wissen nicht, daß Lernen und Spielen etwas prinzipiell Verschiedenes ist.	+	
195. Man sollte durchaus schon bei kleinen Anzeichen von Unwohlsein und Schmerzen zum Arzt gehen.	+	
196. Kinder müssen schon selbst sehen, wie sie in der Schule zurecht kommen; später haben sie auch niemanden, der ihnen immer die Schwierigkeiten aus dem Weg räumt.	+	
197. Manchmal bin ich unpünktlich zur Arbeit gekommen.	+	
198. Wenn ich Alkoholisches getrunken habe, fragte ich nicht danach, ob es schädlich für mich ist.	+	
199. Die Abgase der Autos und Fabriken vergiften noch die gesamte Menschheit.	+	
200. Das meiste von dem, was man heute Kunst nennt, ist einfach geschmacklos und kindisch.	+	
201. Meine Familie bedeutet mir nicht viel.	+	
202. Frauen sind genau so intelligent wie Männer.	+	
203. Nicht der Gehorsam, sondern die Selbständigkeit des Kindes sollte das erste Ziel der Erziehung sein.	+	
204. Ich werde leicht verlegen.	+	
205. Es ist nur im Interesse der Kinder, wenn sie ihren Eltern stets aufs Wort gehorchen.	+	
206. Ich treibe öfters Gymnastik oder Sport.	+	
207. Ich kann anderen Leuten leicht Angst vor mir einjagen, und zum Spaß tue ich es auch manchmal.	+	
208. Mann und Frau sollten ihre Freizeit getrennt einplanen.	+	
209. Ich bekomme öfter Komplimente wegen meines jungen und guten Aussehens.	+	
210. Ich habe noch nie ein Mittel zur Stärkung der Nerven genommen.	+	

	stimmt (+)	stimmt nicht (–)
211. Wer nicht hören will, muß fühlen.	+	–
212. Falsche Ernährung ist die einzige Ursache all der modernen Krankheiten.	+	–
213. Mit Geld kann ich nicht umgehen.	+	–
214. Man sollte bei der Wahl seines Arbeitsplatzes zunächst nicht darauf achten, ob es einem dort gefällt, sondern ob man genügend für den Unterhalt der Familie verdient.	+	–
215. Mein Beruf interessiert mich mehr als meine Familie.	+	–
216. In unserer Familie gab es noch keinen Streit.	+	–
217. Ich habe schon einige Male die Privatangelegenheiten anderer weitererzählt.	+	–
218. Mitunter gebrauche ich eine Ausrede.	+	–
219. Man kann heute kein rechtes Zutrauen mehr in seinen Körper haben.	+	–
220. Tablettenschlucken und sich vergiften ist so ziemlich das gleiche.	+	–
221. Ich fühle mich in meinen ältesten Kleidungsstücken am wohlsten.	+	–
222. Schmutzige Hemdkragen stören mich nicht sehr.	+	–
223. Ich bin noch nie zu einer Verabredung wesentlich zu spät gekommen.	+	–
224. In meiner Jugend habe ich nie an meine Gesundheit gedacht.	+	–
225. Der Kindergarten ist die praktischste Einrichtung, die dieses Jahrhundert erfunden hat.	+	–
226. Bei den vielen Bakterien, die an allem haften, muß man ständig Angst haben, sich eine Krankheit zu holen.	+	–
227. Es ist ein Hobby von mir, Unternehmungen der Familie (wie Spaziergänge und Ausflüge) zu planen.	+	–
228. Ich habe noch nie ein Versprechen gebrochen.	+	–
229. Unter den Leuten, die ich kenne, gibt es einige, die ich nicht ausstehen kann.	+	–
230. Ich lege Wert auf regelmäßige Hand- und Fußpflege.	+	–
231. Eine gute Hausfrau sollte sich ganz und gar der Familie widmen und persönliche Bedürfnisse zurückstellen.	+	–
232. Wenn ich ein paar Tage nichts gearbeitet habe, werde ich unruhig.	+	–
233. Wenn es darum geht, ein Problem zu lösen, bin ich einer der letzten, die es aufgeben, daran herumzuknobeln.	+	–
234. Ich weiß fast immer genau, wieviel Geld ich besitze.	+	–
235. Ich kann nicht verstehen, wie Leute ihr ganzes Geld in Spielautomaten werfen.	+	–
236. Für mich ist Spielen ein Hobby, wie für andere Leute lesen oder basteln.	+	–
237. Elektrisch Rasen zu mähen, macht Spaß.	+	–
238. Wenn man sieht, wie erwachsene Männer noch mit elektrischen Eisenbahnen spielen, muß man unwillkürlich lachen.	+	–
239. Auch schon als Jugendlicher muß man sich darüber im klaren sein, welches berufliche Ziel man erreichen möchte.	+	–
240. Ich fühle mich nicht wohl, wenn ich nichts zu tun habe.	+	–

	stimmt (+)	stimmt (-)
241. Man hält mich gewöhnlich für einen Menschen, der hart arbeitet.	+	
242. Von meinen Lebensgewohnheiten weiche ich ungern ab.	+	
243. Mir ist eine sichere Anstellung lieber als ein kurzfristiger aber hochbezahlter Job.	+	
244. Ich neige dazu, bei Auseinandersetzungen lauter zu sprechen als sonst.	+	
245. Manchmal fühle ich mich wie ein Pulverfaß vor der Explosion.	+	
246. Man sollte das Leben genießen.	+	
247. Obwohl es mir manchmal schwer fällt, sollte man Böses nicht mit Bösem vergelten.	+	
248. Ich bin schon mal so wütend gewesen, daß ich am liebsten alles zerschlagen hätte.	+	
249. Wenn man mir etwas schenkt, möchte ich am liebsten gleich wieder etwas zurückschenken.	+	
250. Oft fürchte ich, daß ich Menschen, die ich gern habe, verlieren könnte.	+	
251. Vieles, was ich mir vorgenommen habe, führe ich nicht zu Ende.	+	
252. Kinder, die mit 14 Kinder kriegen, sollte man in ein Jugendheim stecken.	+	
253. Bevor man in eine fremde Gegend kommt, sollte man sich ausführlich über sie informieren.	+	
254. Modisch gekleidete Männer sind unmännlich.	+	
255. Meine Leistungen liegen etwas über dem Durchschnitt meiner Kollegen.	+	
256. Auch wenn mir eine Tätigkeit Spaß macht, ich lasse mich gern durch andere dabei unterbrechen.	+	
257. Manchmal komme ich mir wie der Gefangene meiner eigenen Gründlichkeit vor.	+	
258. Mir liegt es nicht, Dinge im voraus zu planen.	+	
259. Den Verlust eines mir nahestehenden Menschen verwinde ich schwerer als andere.	+	
260. Ehepaare sollten zusammen in die Wanne gehen, das macht viel mehr Spaß.	+	
261. Ich bemühe mich, alle mir übertragenen Arbeiten so zu erfüllen, daß niemand Kritik daran üben kann.	+	
262. Um im Leben bestehen zu können, braucht man Grundsätze, an die man sich halten kann.	+	
263. Ich lasse mich nicht gerne bei einer einmal begonnenen Tätigkeit unterbrechen.	+	
264. Menschen in Gruppen werden leicht etwas primitiv.	+	
265. Ich kann mich sehr schnell und leicht in eine neue Situation hineinfinden.	+	
266. Wenn kein Verkehr ist, kann man auch bei roten Ampeln über die Straße gehen.	+	
267. Wenn ich einem Bekannten Geld leihe, lasse ich mir das schriftlich bestätigen.	+	
268. Bevor ich einen Brief abschicke, schreibe ich ihn meist mehrmals.	+	
269. Man sollte keinen Kredit aufnehmen, wenn man nicht weiß, bis wann man ihn abzahlen kann.	+	
270. Es macht mir nichts aus, wenn andere mich für schlampig halten.	+	

	stimmt (+)	stimmt nicht (–)
271. Ich bin leicht beim Ehrgeiz zu packen.	+	–
272. Zu einer fruchtbaren Tätigkeit gehört peinlichste Ordnung.	+	–
273. Manchmal stelle ich mir vor, was denen jetzt passieren müßte, die mir Unrecht getan haben.	+	–
274. Ein geselliges Leben ist nur möglich, wenn man selbst dafür sorgt; deshalb „pflege" ich meinen Bekanntenkreis.	+	–
275. Wenn ich meine Wohnung verlasse, gehe ich oft noch einmal zurück, um auch sicher zu sein, daß das Licht oder sonstige elektr. Geräte ausgeschaltet sind.	+	–
276. Bezahlte Überstunden könnten mich nicht reizen, länger zu arbeiten.	+	–
277. Ich arbeite dort, wo ich zur Zeit und auch in Zukunft den höchsten Lohn erhalte.	+	–
278. Wer ein richtiger Mann sein will, interessiert sich nicht für modische Herren-Kleidung.	+	–
279. Manchmal kommt mir irgend ein Gedanke, der mich dann tagelang verfolgt.	+	–
280. Frauen, die den Vater ihres unehelichen Kindes nicht heiraten wollen, weil sie ihn nicht lieben, sollte man bewundern.	+	–
281. Mir ist es letztlich egal, was meine Vorgesetzten von mir denken; wichtig ist doch nur, daß ich meine Arbeit tue.	+	–
282. Wenn ich zu wählen hätte, wäre ich am liebsten Beamter.	+	–
283. Ich hatte überwiegend gute Lehrer.	+	–
284. Es ist lächerlich, wie sich manche Leute ihre Autos mit allem möglichen Zeugs verunstalten.	+	–
285. Ein Mann soll seine Frau mit übersteigerten sexuellen Forderungen in Ruhe lassen und lieber zu anderen Mädchen gehen.	+	–
286. Ich möchte nicht Geschäftsmann sein.	+	–
287. Den Beruf darf man nicht zu ernst nehmen, sonst wird man zu leicht von seinem langsamen Vorwärtskommen enttäuscht.	+	–
288. Bei der Arbeit sollte man sich nicht zu viel zumuten.	+	–
289. Ich interessiere mich sehr für Gesellschaftstänze.	+	–
290. Eine gute Hausfrau kann man daran erkennen, wie sie mit Resten umgeht.	+	–
291. Die Freundschaft mit einem Menschen ist mehr wert als freundschaftliche Kontakte mit zehn.	+	–
292. Ich würde gern einmal auf dem Pilotensitz eines Düsenflugzeuges sitzen.	+	–
293. Eine automatische Gangschaltung verschönert das Autofahren.	+	–
294. Man sollte einmal eine elektronische Rechenanlage bedienen dürfen.	+	–
295. Ich schaue mir immer wieder gern die Auslagen von Spielwarengeschäften an.	+	–
296. Für mich ist ein Fotoapparat erst dann richtig interessant, wenn ich dabei mit verschiedenen Zubehörteilen hantieren kann.	+	–
297. Ich gehöre einem Verein an.	+	–
298. Ich brauche die Anregung von anderen.	+	–
299. Ich kann mir vorstellen, daß man oft nur deshalb bestimmte Gerichte zubereitet, weil man dann Küchenmaschinen benutzen kann.	+	–
300. Man weiß ja nie so recht, was die Zukunft bringt. Da ist es schon gut, wenn man rechtzeitig etwas Geld für schlimme Zeiten zurücklegt.	+	–

	stimmt (+)	stim
301. Wer etwas auf sich hält, der bleibt nicht auf der unteren sozialen Stufe stehen.	+	
302. Ich finde es höchst unangenehm, wenn ich mich auf eine Arbeit (Tätigkeit) genau konzentrieren muß.	+	
303. Erst die Arbeit, dann das Vergnügen.	+	
304. Sehr gesellige Menschen haben selten seelischen Tiefgang.	+	
305. Ich finde Parties, bei denen man mit vielen Leuten zusammenkommt, sehr interessant.	+	
306. Geld ist da, damit man es ausgibt; es ist garnicht einzusehen, warum man besonders sparsam sein sollte.	+	
307. Es ist ganz richtig, wenn man sich die meisten Wünsche erfüllt; schließlich leben wir nur einmal.	+	
308. Ich kann mich stundenlang darüber freuen, etwas preisgünstig eingekauft zu haben.	+	
309. Ich glaube, ich würde es einfach nicht fertig bringen, leichtsinnig mit Geld umzugehen.	+	
310. Ein Spielautomat sollte interessant und wirklich zum Spielen sein.	+	
311. Ich bin relativ oft auf Tanzveranstaltungen zu sehen.	+	
312. Unsere moralischen Sitten werden immer mehr aufgeweicht, und das wird noch zum Zerfall unserer Kultur führen.	+	
313. Das ganze Gerede über Sex ist widerlich und zeigt nur, wie verdorben unsere ganze Gesellschaft ist.	+	
314. Sexuelle Spiele sind entwürdigend und untergraben die gegenseitige Achtung.	+	
315. Strebertum braucht nicht unbedingt etwas Negatives zu sein.	+	
316. Oberstes Prinzip ist es, immer Haltung zu bewahren.	+	
317. Mich selbst hart anzupacken, liegt mir nicht.	+	
318. Ich finde es richtiger, mir selbst was Gutes zu tun, als nur an andere zu denken.	+	
319. Keine neue Haarmode wirkt so überzeugend auf mich, daß ich gleich meine Frisur ändern würde.	+	
320. Es macht mir Spaß, bestimmten Leuten Fehler nachweisen zu können.	+	
321. Man kann gut oder modern angezogen sein; beides zusammen findet man selten.	+	
322. Es gibt einige Leute, die ich absolut nicht leiden kann.	+	
323. Die Familie rangiert bei mir vor dem Beruf.	+	
324. Ein Mensch, der ganz in seiner Arbeit aufgeht, gefällt mir besser als einer, der sich ins gesellige Leben stürzt.	+	
325. Bei jeder Beschäftigung ist wichtig, wie ich sie mir leicht machen kann.	+	
326. Nächstenliebe geht nur so weit, wie sie mir selbst 'was einbringt.	+	
327. Ich kann mir keinen triftigen Grund dafür denken, daß man jemanden schlagen muß.	+	
328. Das Großstadtleben kommt mir oft zu geschäftig und fleißig vor.	+	
329. Einladungen lehne ich öfter ab.	+	
330. Ich bin ein sehr lebhafter Mensch.	+	

	stimmt (+)	stimmt nicht (–)
331. Man sollte sich nie zu etwas zwingen.	+	–
332. Sparen – das ist etwas für Menschen, die Angst vor der Zukunft haben.	+	–
333. Leute, die auf ihrem Geld sitzen, kann man nur bedauern; sie horten ihr Geld und haben nichts vom Leben.	+	–
334. Bei größeren Anschaffungen brauche ich sehr lange, bis ich mich zum Kauf entschließen kann.	+	–
335. Man sollte sich jeden Witz gut einprägen; denn Witze vermögen oft mehr als alle Argumente.	+	–
336. Nur diejenigen, die sich dem Zeitgeschmack anpassen, genießen Ansehen.	+	–
337. Ich habe einen großen Bekanntenkreis.	+	–
338. Ich lebe recht zurückgezogen.	+	–
339. Ein Kind, das trotz guten Zuredens einfach nicht tut, was man sagt, muß dann auch mit Prügel rechnen.	+	–
340. Ich setze mir häufig ein zu hohes Ziel, das ich unbedingt erreichen will.	+	–
341. Eine Wohnung am Waldrand fände ich ideal; da hat man wenigstens seine Ruhe und trifft nicht dauernd Leute.	+	–
342. „Betriebsnudeln" finde ich unausstehlich.	+	–
343. In meiner Jugend war ich für Personen des anderen Geschlechts sehr attraktiv.	+	–
344. Es kann nicht gut gehen, wenn immer mehr Frauen arbeiten, weil dabei die Familie zu kurz kommt.	+	–

Hier bitte nichts eintragen

Geschlecht

Alter

Personenstand

Schulabschluß

Berufsstellung

Gewicht

Körpergröße

Seite 4	Seite 5	Seite 6	Seite 7	Seite 8	Seite 9	Seite 10	Seite 11	Seite 12	Seite 13	Seite 14	Se
1	31	61	91	121	151	181	211	241	271	301	331
2	32	62	92	122	152	182	212	242	272	302	332
3	33	63	93	123	153	183	213	243	273	303	333
4	34	64	94	124	154	184	214	244	274	304	334
5	35	65	95	125	155	185	215	245	275	305	335
6	36	66	96	126	156	186	216	246	276	306	336
7	37	67	97	127	157	187	217	247	277	307	337
8	38	68	98	128	158	188	218	248	278	308	338
9	39	69	99	129	159	189	219	249	279	309	339
10	40	70	100	130	160	190	220	250	280	310	34
11	41	71	101	131	161	191	221	251	281	311	341
12	42	72	102	132	162	192	222	252	282	312	3
13	43	73	103	133	163	193	223	253	283	313	3
14	44	74	104	134	164	194	224	254	284	314	3
15	45	75	105	135	165	195	225	255	285	315	
16	46	76	106	136	166	196	226	256	286	316	
17	47	77	107	137	167	197	227	257	287	317	
18	48	78	108	138	168	198	228	258	288	318	
19	49	79	109	139	169	199	229	259	289	319	
20	50	80	110	140	170	200	230	260	290	320	
21	51	81	111	141	171	201	231	261	291	321	
22	52	82	112	142	172	202	232	262	292	322	
23	53	83	113	143	173	203	233	263	293	323	
24	54	84	114	144	174	204	234	264	294	324	
25	55	85	115	145	175	205	235	265	295	325	
26	56	86	116	146	176	206	236	266	296	326	
27	57	87	117	147	177	207	237	267	297	327	
28	58	88	118	148	178	208	238	268	298	328	
29	59	89	119	149	179	209	239	269	299	329	
30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	

864

© 1974 Beltz Test GmbH, Weinheim

001

LEBENSLAUF

Am 20. Juli 1949 wurde ich, Wilfried Günther, als zweiter Sohn des Studienrates Georg Günther und seiner Ehefrau Katharina, geb. Hüttner, in Münchberg / Oberfranken geboren.

1955 - 1959 Besuch der Pestalozzi-Volksschule Coburg.

1959 - 1968 Besuch des (humanistischen) Gymnasiums Casimirianum Coburg; dort 1968 Reifeprüfung.

1968 - 1977 Ausbildung in Medizin und Psychologie an den Universitäten Tübingen, Berlin, London.

1971 Physikum,

1974 Staatsexamen Medizin Universität Tübingen.

1974/75 Medizinalassistentenzeit Universitätskliniken Tübingen und Chirurg. Abteilung des Kreiskrankenhauses Herrenberg;

1975 Approbation/Arzt.

1975 Promotion zum Dr. med. FU Berlin (Prof. Dr. Karl zum Winkel).

1971 Vordiplom Psychologie;

1977 Diplomexamen Psychologie Universität Tübingen.

1977/78 Wehrdienst als Stabsarzt am BwSanZentrum Hamburg-Ost.

Ab 1979 Weiterbildung zum Facharzt für Psychiatrie und Neurologie: Januar - Juni 1979 Bezirkskrankenhaus Günzburg / Universität Ulm (Leitender Direktor Prof. Dr. E. Lungershausen); ab Juli 1979 Universitäts-Nervenklinik München (Nußbaumstraße; Direktor: Prof. Dr. H. Hippius).

An der vorliegenden Dissertation habe ich gearbeitet von 1976 bis 1979.